

绿色道路 施工技术指南

Green Road Construction Technical Guide

安关峰 主编



中国建筑工业出版社

绿色道路施工技术指南

安关峰 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色道路施工技术指南/安关峰主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 3
ISBN 978-7-112-17698-4

I. ①绿… II. ①安… III. ①道路施工-无污染技术-指南
IV. ①U415-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 018835 号

本书详细推介道路工程中的各种诸如热再生沥青路面施工技术、冷再生沥青路面施工技术、温拌沥青混合料技术、冷拌沥青混合料施工技术、橡胶沥青技术、排水/透水路面铺装技术、彩色沥青技术、建筑废弃物在城市道路中应用技术、泡沫轻质土路基技术等绿色施工技术。针对每一项技术给出其特点与适用范围、原理、工艺、设备、原材料要求、施工要求、检测以及工程案例, 方便技术推广和应用, 同时为绿色道路施工提供规范和参考的依据。

本书适用于道路施工单位、管理单位和建设单位的相关人员、质量监督人员, 也可作为大专院校市政工程和公路工程专业的教学科研参考书。

责任编辑: 田启铭 李玲洁

责任校对: 李美娜 刘 钰

绿色道路施工技术指南

安关峰 主编

*

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

北京画中画印刷有限公司

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14½ 字数: 352 千字

2015 年 3 月第一版 2015 年 3 月第一次印刷

定价: 68.00 元

ISBN 978-7-112-17698-4

(26882)

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)

编委会

主 编：安关峰

编 写：葛折圣 吴旷怀 蔡 旭 严玉梅 陈忠平
张京锋 司海峰 陈 丹 黄文元 李 波

主编单位：广州市市政集团有限公司

参编单位：华南理工大学

广州大学

广东省建筑材料研究院

广东盛瑞土建科技发展有限公司

广州市第二市政工程有限公司

上海仁聚新材料科技有限公司

前 言

绿色施工是指工程建设中，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，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动，实现四节一环保（节能、节地、节水、节材和环境保护）。

绿色施工作为建筑全寿命周期中的一个重要阶段，是实现建筑领域资源节约和节能减排的关键环节。实施绿色施工，应依据因地制宜的原则，贯彻执行国家、行业和地方相关的技术经济政策。绿色施工应是可持续发展理念在工程施工中全面应用的体现，绿色施工并不仅仅是指在工程施工中实施封闭施工，没有尘土飞扬，没有噪声扰民，在工地四周栽花、种草，实施定时洒水等这些内容，而且它涉及可持续发展的各个方面，如生态与环境保护、资源与能源再生利用、社会与经济的发展等内容。

我国目前拥有道路约 500 万 km，其中高速公路约 10 万 km。每年新建道路数万公里。基于此，广州市市政集团有限公司在广州市城乡建设委员会的大力支持下会同相关单位共同编制了《绿色道路施工技术指南》（以下简称《指南》）。《指南》详细推介道路工程中的各种诸如热再生沥青路面施工技术、冷再生沥青路面施工技术、温拌沥青混合料技术、冷拌沥青混合料施工技术、橡胶沥青技术、排水/透水路面铺装技术、彩色沥青技术、建筑废弃物在城市道路中应用技术、泡沫轻质土路基技术等绿色施工技术。《指南》针对每一项技术给出其特点与适用范围、原理、工艺、设备、原材料要求、施工要求、检测以及工程案例，方便技术推广和应用，同时为绿色道路施工提供规范和参考的依据。

《指南》在使用过程中，敬请各单位总结经验，积累资料，发现问题及时将意见和建议反馈至广州市市政集团有限公司。通信地址：广州市环市东路 338 号银政大厦 23 楼，邮编：510060，以便今后修订时参考。

编委会
2014 年 8 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 绿色施工	1
1.2 绿色道路施工技术	6
1.3 绿色道路施工技术发展趋势	9
第 2 章 热再生沥青路面施工技术	13
I 厂拌热再生沥青路面施工技术	13
2.1 技术特点与适用范围	13
2.2 工艺原理	15
2.3 原材料	27
2.4 混合料设计	30
2.5 施工工艺及操作要点	34
2.6 生产与施工设备	36
2.7 质量检验与验收	37
2.8 工程案例	38
II 就地热再生沥青路面施工技术	44
2.9 技术特点与适用范围	44
2.10 工艺原理	45
2.11 原材料	51
2.12 混合料设计	51
2.13 施工工艺及操作要点	52
2.14 生产与施工设备	53
2.15 质量检验与验收	54
第 3 章 冷再生沥青路面施工技术	55
I 乳化沥青厂拌冷再生沥青路面施工技术	55
3.1 技术特点与适用范围	55
3.2 工艺原理	57
3.3 原材料	59
3.4 混合料设计	60
3.5 施工工艺及操作要点	62
3.6 生产与施工设备	63

3.7	质量检验与验收	64
3.8	工程案例	66
II	水泥稳定就地冷再生沥青路面施工技术	69
3.9	技术特点与适用范围	69
3.10	工艺原理	70
3.11	原材料	73
3.12	混合料设计	74
3.13	施工工艺及操作要点	74
3.14	生产与施工设备	78
3.15	质量检验与验收	79
第4章	温拌沥青混合料技术	80
4.1	技术特点与适用范围	80
4.2	工艺原理	82
4.3	原材料	86
4.4	混合料设计	88
4.5	施工工艺及操作要点	89
4.6	生产与施工设备	93
4.7	质量检验和验收	95
4.8	工程案例	97
第5章	冷拌沥青混合料施工技术	103
5.1	技术特点与适用范围	103
5.2	工艺原理	104
5.3	原材料	104
5.4	混合料设计	107
5.5	施工工艺及操作要点	109
5.6	生产与施工设备	111
5.7	质量检验和验收	112
5.8	工程案例	116
第6章	橡胶沥青技术	117
6.1	技术特点与适用范围	117
6.2	工艺原理	119
6.3	原材料	120
6.4	混合料设计	125
6.5	混合料生产	128
6.6	施工工艺及操作要点	130

6.7 施工设备	131
6.8 质量检验与验收	132
6.9 橡胶沥青应力吸收层(AR-SAMI)	133
6.10 工程案例	137
第7章 排水/透水路面铺装技术	139
I 排水降噪路面	139
7.1 技术特点与适用范围	139
7.2 工艺原理	140
7.3 原材料要求	141
7.4 OGFC 混合料配合比设计	142
7.5 施工工艺及操作要点	144
7.6 质量检验与验收	146
7.7 排水降噪路面的养护	147
7.8 工程案例	148
II 透水铺面	151
7.9 技术特点与适用范围	151
7.10 工艺原理	153
7.11 原材料要求	154
7.12 透水铺面的材料/结构设计	154
7.13 施工工艺及操作要点	154
7.14 工程案例	155
第8章 彩色沥青技术	156
8.1 技术特点与适用范围	156
8.2 工艺原理	159
8.3 原材料	160
8.4 配合比设计	165
8.5 混合料生产与施工工艺及操作要点	165
8.6 生产与施工设备	170
8.7 路面检验与验收	170
8.8 工程案例	172
第9章 建筑废弃物在城市道路中应用技术	183
9.1 技术特点与适用范围	183
9.2 建筑废弃物再生集料原理及工艺	190
9.3 建筑废弃物再生集料生产设备	190
9.4 建筑废弃物再生集料材料	191

9.5 建筑废弃物再生集料混合料检测·····	193
9.6 建筑废弃物再生集料混合料铺筑·····	194
9.7 建筑废弃物再生集料路基检测·····	194
9.8 建筑废弃物再生制品·····	196
9.9 工程案例·····	197

第 10 章 泡沫轻质土路基技术····· 198

10.1 技术特点与适用范围·····	198
10.2 工艺原理·····	199
10.3 原材料·····	202
10.4 配合比设计·····	202
10.5 工艺流程及操作要点·····	203
10.6 生产与施工设备·····	204
10.7 质量检验与验收·····	205
10.8 工程案例·····	206

参考文献····· 221

第 1 章 概 述

1.1 绿色施工

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。

施工活动应具备五个要素：①对象——工程项目；②资源配置——人、设备、材料等；③方法：管理+技术——持续改进；④验收——合格性产品；⑤目标：不同时期工程施工的目标值设定不同。

施工分为绿色施工与传统施工。

绿色施工是指工程建设中，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，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动，实现“四节一环保”（节能、节地、节水、节材和环境保护）。绿色施工作为建筑全寿命周期中的一个重要阶段，是实现建筑领域资源节约和节能减排的关键环节。绿色施工是可持续思想在施工中的体现，因此绿色施工应该满足可持续发展的要求。

另外，对绿色施工也有这样的定义：通过切实有效的管理制度和绿色技术，最大限度地减少施工活动对环境的不利影响，减少资源与能源的消耗，实现可持续发展的施工。此外，绿色施工是一种以环境保护为核心的施工组织体系和施工方法。可见，对于绿色施工还有其他的一些说法，但是万变不离其宗，绿色施工大概包括如下四个方面含义：

一是尽可能采用绿色建材和设备；二是节约资源，降低消耗；三是清洁施工过程，控制环境污染；四是基于绿色理念，通过科技和管理进步的方法，对设计产品（即施工图纸）所确定的施工方法、设备和用材提出优化和完善的建议意见，促使施工过程安全文明，质量保证，促使实现建筑产品的安全性、可靠性、实用性和经济性。

绿色施工外延包含内容广泛，涉及多学科产业，跨越施工管理、施工环保技术、施工节材、节水、节地技术，施工智能化、施工中灾害预防等范围。

绿色施工与传统施工既有区别又有联系。

绿色施工并不是完全独立于传统施工的施工体系，它是在传统施工的基础上按照科学发展观对传统施工体系进行创新和提升，所以绿色施工与传统施工有很大不同。在传统施工模式中，施工企业以满足业主提高质量、缩短工期的要求为主要目标，使节约资源和环境保护处于从属地位。当缩短工期与节约资源和环境保护发生冲突时，往往不惜以浪费资源（拼设备、拼材料、拼人力）和破坏环境（严重污染、破坏地貌、植被）为代价来保证进度，显然这一传统的施工理念和模式已不能适应科学发展观的要求，因此以资源高效利用为核心，以环保优先为原则，追求高效、低耗、环保，统筹兼顾，实现经济、社会、环

保(生态)综合效益最大化的绿色施工模式应运而生,成为施工技术发展的必然趋势,成为施工企业可持续发展的必然选择。

绿色施工与传统施工一样,均包含施工对象、资源配置、实现方法、产品验收和目标控制五大要素。两者的主要区别在于目标控制要素不同:

传统施工目标为:(质量+安全+工期)+成本;

绿色施工目标为:(质量+安全+工期)+成本+环境保护+资源节约。

可见,绿色施工与传统施工的主要区别在于“目标”要素中,除质量、工期、安全和成本控制之外,绿色施工要把“环境保护和资源节约”作为主控目标之一加以控制。

同时,传统施工中所谓的“节约”与绿色施工中的“四节”也不尽相同。前者主要基于项目部的降低成本和减少材料消耗的要求。后者则以环境友好为目标,强调国家和地方的可持续发展、环境保护及资源的高效利用,意在创造一种对自然环境和人类社会影响最小,利于资源高效利用和保护的新施工模式。正是因此,施工过程控制目标数量的增多,必然导致施工企业施工成本的增加。而且,环境和资源保护方面的工作做得越多,要求得越严格,企业成本增加,施工项目部所面临的亏损压力就会越大。

可见,绿色施工所强调的“四节”并非以项目部的“经济效益最大化”为基础,而是强调在环境和资源保护前提下的“四节”,是强调以“节能减排”为目标的“四节”。因此,符合绿色施工做法的“四节”,对于项目成本控制而言,一般是会造成施工成本的增加。但是,这种企业效益的“小损失”换来的却是国家整体环境治理的“大收益”。这种局部利益与整体利益、眼前利益与长远利益在客观上的不一致性,肯定会增加推进绿色施工的困难,因此要充分估计在施工行业推动绿色施工的复杂性和艰难性。

我们应该积极争做对国家、对社会负责任的企业和项目部,不能因为推进绿色施工有这样那样的困难就放弃努力,应该克服困难,不等不靠,创造条件,通过技术和管理进步的方法,尽最大努力做我们现在能做的,为建设我国环境友好社会和人类生存环境改善做出应有贡献。

绿色施工实质是施工行业贯彻科学发展观思想,实现国家可持续发展,保护环境,替国分忧,勇敢承担社会责任的一种积极应对措施,是企业面对严峻的经营形势和严酷的环境压力,自我加压,挑战历史和未来工程建设模式的一种施工活动。

绿色施工基于国家和社会的整体利益,着眼于微观行业实施控制的方法,所强调的“节约”,是建立在人类自然和社会环境基础上的节约,意在创造一种对人类自然和社会环境影响最小,利于资源高效利用和保护的全新施工体系。

绿色施工本身并非一项具体技术,而是针对整个施工行业的一个革命性变革,其影响范围覆盖整个施工过程的施工管理和技术内容。施工企业会因推进绿色施工增加施工过程的难度,也会因施工措施费用增大而使项目成本增加;但在实施效果上,会逐步显现环境污染减少、短缺资源得到有效保护和充分利用,进而为国家实现可持续高速发展和人类生存环境的有效改善做出应有贡献。

工程施工对环境的集中性、持续性和突发性影响,决定了建筑业推进绿色施工的迫切性和必要性。切实推进绿色施工,使施工过程真正做到“四节一环保”,对于促使环境友好、提升建筑业整体水平具有重要意义。

绿色施工关键在于施工组织设计和施工方案做到绿色并主要涉及施工期间。绿色施工总体框架见图 1.1-1。

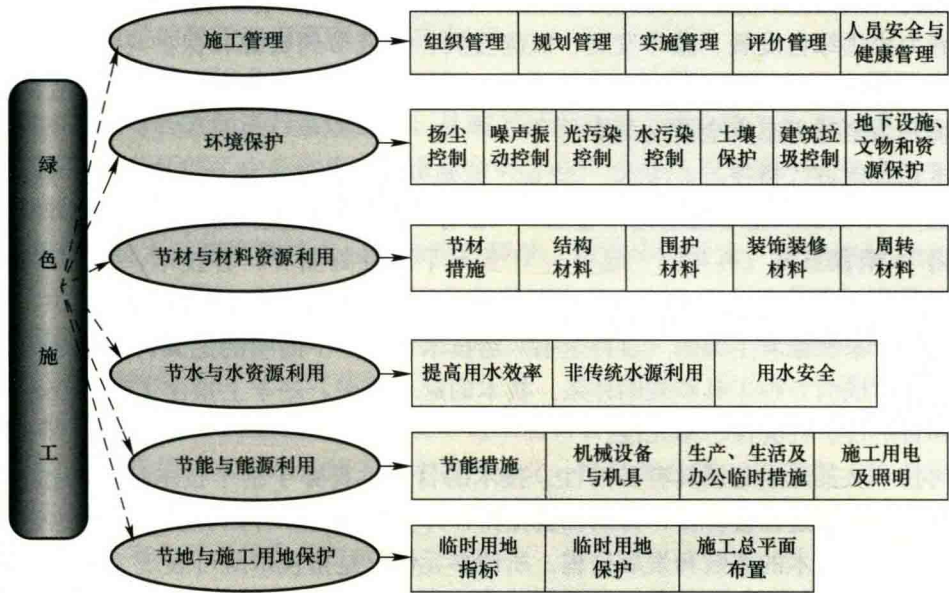


图 1.1-1 绿色施工总体框架

2005 年 10 月 27 日为贯彻发展绿色建筑，落实中央提出的发展节能省地型住宅和公共建筑的重要举措和加强对我国绿色建筑建设的指导，促进绿色建筑及相关技术健康发展，建设与科技部联合组织编制了《绿色建筑技术导则》，（建科〔2005〕199 号，以下简称《导则》）。《导则》指出我国正处于经济快速发展阶段，作为大量消耗能源和资源的建筑业，必须发展绿色建筑，改变当前高投入、高消耗、高污染、低效率的模式，承担起可持续发展的社会责任和义务。

2007 年 9 月 10 日中华人民共和国建设部指出我国尚处于经济快速发展阶段，作为大量消耗资源、影响环境的建筑业，应全面实施绿色施工，承担起可持续发展的社会责任。正式发布《绿色施工导则》，该导则重新定义了绿色施工，从绿色施工的社会责任、绿色施工原则、绿色施工总体框架、绿色施工要点、发展绿色施工的新技术、新设备、新材料、新工艺，绿色施工应用示范工程等几方面阐述了绿色施工的导向性要求。住建部颁布了一系列绿色建筑的标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378—2006，《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640—2010。

2011 年 7 月建筑业发展“十二五”规划指出发展绿色建筑，加强工程建设全过程的节能减排，实现低耗、环保、高效生产，大力推进建筑业技术创新、管理创新，推进绿色施工，发展现代工业化生产方式，使节能减排成为建筑业发展新的增长点。

2012 年 4 月 17 日财政部、住房和城乡建设部发布《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》财建〔2012〕167 号明确“切实提高绿色建筑在新建建筑中的比重，到 2020 年，绿色建筑占新建建筑比重超过 30%，建筑建造和使用过程的能源资源消耗水平接近或达到现阶段发达国家水平”。



十八大报告提出要以经济建设为中心，以科学发展为主题，全面推进经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设，实现以人为本、全面协调可持续发展的科学。坚持节约资源和保护环境的基本国策，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式，从源头上扭转生态环境恶化趋势，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全做出贡献。

技术在我国古代指技艺；法术。《史记·货殖列传》：“医方诸食技术之人，焦神极能，为重糈也”。宋陆游《老学庵笔记》卷三：“忽有一道人，亦美风表，多技术……张若水介之来谒”。清侯方域《再与贾三兄书》：“盖足下之性好新异，喜技术，作之不必果成，成之不必果用，然凡可以尝试为之者，莫不为之”。

法国科学家狄德罗主编的《百科全书》给技术下了一个简明的定义：技术是为某一目的的共同协作组成的各种工具和规则体系。技术的这个定义，基本上指出了现代技术的主要特点，即目的性、社会性、多元性。

任何技术从其诞生起就具有目的性。技术的目的性贯穿于整个技术活动的过程之中。技术的实现需要通过社会协作，得到社会支持，并受到社会多种条件的制约。这诸多的社会因素直接影响技术的成败和发展进程。所谓多元性，是指技术既可表现为有形的工具装备、机器设备、实体物质等硬件，也可以表现为无形的工艺、方法、规则等知识软件，还可以表现为虽不是实体物质而却有物质载体的信息资料、设计图纸等。在作为物质手段和信息手段的现代技术中，技能已逐步失去原有的地位和作用，而只是技术的一个要素。根据不同的功能，技术可分为生产技术和非生产技术。生产技术是技术中最基本的部分；非生产技术如科学实验技术、公用技术、军事技术、文化教育技术、医疗技术等，是为满足社会生活的多种需要的技术。

一般地说，技术的发明是科学知识和经验知识的物化，使可供应用的理论和知识变成现实。现代技术的发展，离不开科学理论的指导，已在很大程度上变成了“科学的应用”。然而，现代科学的发展同样离不开技术，技术的需要往往成为科学研究的目的，而技术的发展又为科学研究提供必要的技术手段。在它们之间是一种互相联系、相互促进、相互制约的关系。可以预见，它们的联系还会更加密切，界限也会变得模糊起来。

科学与技术是两种性质不尽相同的社会文化，二者的区别也是十分明显的。科学的基本任务是认识世界，有所发现，从而增加人类的知识财富；技术的基本任务是发现世界，有所发明，以创造人类的物质财富，丰富人类社会的精神文化生活。科学要回答“是什么”和“为什么”的问题；技术则回答“做什么”和“怎么做”的问题。因此，科学和技术的成果在形式上也是不同的。科学成果一般表现为概念、定律、论文等形式；技术成果一般则以工艺流程、设计图、操作方法等形式出现。科学产品一般不具有商业性，而技术成果可以商品化。

在现代，技术是关于某一领域有效的科学（理论和研究方法）的全部，以及在该领域为实现公共或个体目标而解决设计问题的规则的全部。世界知识产权组织在 1977 年版的《供发展中国家使用的许可证贸易手册》中，给技术下的定义是：技术是指制造一种产品的系列指示所采用的一种工艺，或提供一项服务，不论这种知识是否反映在一项发明、一

项外形设计、一项实用型或者一种植物的新品种，或者反映在技术情况或技术中，或者反应在专家为设计、安装、开办、维修、管理一个工商企业而提供的服务或协助等方面。这是至今为止国际上给技术所下的最为全面和完整的定义。实际上知识产权组织把世界上所有能带来经济效益的科学知识都定义为技术。

绿色施工应以施工技术为主要研究对象，对施工的各阶段、各环节、主要工艺、作业流程、技术装备等各方面进行系统研究，从施工过程出发，找出施工生产的规律，把握施工生产的特征，分析施工生产的要素，改革分部分项工程的施工工艺，研究施工生产的特殊性，有效推进绿色施工。绿色施工技术要以成熟的环境工程技术（污染防治和回收利用技术）、新材料技术、新能源技术、运筹管理科学、信息管理技术、智能控制技术和国内外同行及相关行业的积极成果和有益经验为参考和借鉴，完成企业技术工作体系、工作机制和 workflows 的绿色审视和再造，进行绿色施工管理体系的研究和施工图设计、施工组织设计和施工方案的绿色优化，对建材、施工工艺、建筑 and 施工设备等的绿色性能进行研究。通过对传统施工技术进行消化、改良，进而进行管理和技术集成。同时，加快绿色施工技术的开发和运用，实施绿色施工技术的产业化，降低绿色施工的成本。技术进步和技术创新可以有效地推动绿色施工技术的运用，“绿色技术”并非“高新技术”，运用适当的“中等技术”，可有效降低绿色施工成本。

绿色施工提倡以节约能源、降低消耗、减少污染物的产生量和排放量为基本宗旨的“清洁生产”，然而目前施工过程中普遍采用的施工技术、工艺等仍是基于质量、安全和工期为目标的传统技术，缺乏综合“四节一环保”的绿色施工技术支撑，少有针对性绿色施工技术的系统研究，具体绿色技术研究大多处在起步阶段。

实现绿色施工需要在以下两方面重点突破：

（1）开展绿色施工技术创新研究

绿色施工技术是绿色施工的基础。全面推进绿色施工技术开发研究，应当成为建筑业技术研究的重点领域：

1) 强化对符合绿色概念的四新技术开发研究。包括建筑外围护结构的保温技术；采光屋顶太阳能利用及光伏发电综合技术；玻璃幕墙太阳能利用及光伏发电综合施工技术；新型模架体系开发；绿色混凝土技术等。

2) 资源再生利用技术研究。如施工现场废弃物减量化与再生利用综合技术；工程降水对施工安全及周边环境影响及防治技术；减少和避免基坑降水施工综合技术；施工降水回灌及循环利用技术；绿色施工环境效果检测技术等。

3) 施工机具设备开发研究。绿色混凝土和砂浆搅拌站设备制造技术研究；节能、降耗和降噪的新型施工机具开发研究；起重机械安全作业网络化监管技术；砂浆输送、喷射与摊平装备研究等。

4) 其他施工技术研究。

如：将会逐步成为主角的“既有建筑鉴定及改造和加固技术研究”；将会改变建筑发展方向的“建造工业化生产的综合技术研究”等等。

（2）对传统技术进行绿色审视和改造

传统工程施工的既定目标只有工期、质量、安全和企业自身的成本控制目标，一般不



包含环境保护和资源节约的目标,因此承袭下来的传统施工工艺、技术和方法往往对环境影响的关注是不够的。所以,推进绿色施工必须对传统习惯采用的施工技术进行绿色审视,并依据绿色施工理念对传统技术进行工艺技术的绿色改造,摒弃造成严重污染排放的工艺方法,改造影响人身安全环境和居民身心健康的设备设施,保护资源和提升资源利用率等,都是推进绿色研究的重要分支,更是建筑业奉行国家节能、减排和降耗方针政策的必须应对措施。

传统工程施工一般涵盖工期、质量、安全及成本等四大管理和控制目标,绿色施工是在传统施工基础上增加了环境保护和资源节约的目标。因此政府应投入一定数量的科研经费,基于绿色施工进行工艺技术研究,创新研究出一套满足绿色施工要求的新技术、新工艺、新材料和新机具的“四新”技术,以便指导绿色施工全过程的节材和材料资源保护、节能和能源保护、节水和水资源保护及节地和土地资源保护的整个施工活动。

1.2 绿色道路施工技术

对于绿色道路施工应该从两方面进行理解,从广义上来说,绿色道路施工是指施工企业施工活动中体现的社会价值观、伦理道德观,充分考虑社会效益,既自觉维护自然生态平衡,更自觉抵制各种有害施工。因此,广义的绿色道路施工,也可称之为伦理施工。狭义的绿色道路施工,主要指施工企业在施工活动中,谋求企业利益与环境利益的协调,既要实现企业利润目标,也要充分注意自然生态平衡。实施绿色道路施工,对路线的选择、施工设备、人员的配备以及施工策划与具体实施,都要以保护生态环境为前提,力求减少和避免环境污染,保护和节约自然资源,维护人类社会的长远利益,实现社会与经济可持续发展。因此,狭义的绿色道路施工,也可称生态施工或环境施工。

绿色道路施工的产生有其外在因素与内在动力。外在因素包括:生态环境恶化所致的压力、绿色运动兴起和绿色意识的觉醒、国际立法与协定限制、可持续发展要求等等;而内在动力包括:绿色道路施工需求的产生、市场与竞争的需求、潜在利益的吸引等等。

绿色道路施工与传统道路施工既有联系又有区别。

绿色道路施工是在传统道路施工的基础上发展起来的,具有传统施工的一般特点,但它又是在特定的观念指导下进行的。绿色道路施工是指照顾环保层面的,以可持续发展理论为其指导思想的,在施工过程中从始至终各个施工环节都贯彻和实施“绿色”的新型道路施工。它与传统道路施工有许多不同之处。

(1) 绿色道路施工以绿色需求为前提

根据马斯洛需求层次理论,社会需求是由低层次不断向高层次发展,是不可逆转的客观规律,绿色需求是较高层次的需求观念。在当今社会,人们对生活综合质量提出了较高要求,产生对清洁环境与“绿色”的迫切需求。

(2) 绿色道路施工以绿色观念为指导

绿色道路施工以满足绿色需求为中心,为社会提供能有效防止资源浪费、环境污染及损害健康的道路施工。绿色道路施工所追求的是人类的长远利益与可持续发展,重视协调

道路施工与自然环境的关系，力求实现施工行为与自然环境的融合发展。

(3) 绿色道路施工应以绿色法制为法律保障

绿色道路施工是着眼于社会层面的新观念，所要实现的是人类社会的协调持续发展。在当今社会，必须要制定并实施环境保护与绿色道路施工的方针、政策，制约施工中的短期行为，维护全社会的长远利益。绿色法制如下：

- 1) 中华人民共和国环境保护法；
- 2) 中华人民共和国环境影响评价法；
- 3) 中华人民共和国大气污染防治法；
- 4) 中华人民共和国水污染防治法；
- 5) 中华人民共和国环境噪声污染防治法；
- 6) 中华人民共和国固体废物污染防治法；
- 7) 建设项目环境保护管理条例。

(4) 绿色道路施工要以绿色科技为物质前提

技术进步是产业变革和进化的决定因素，新兴产业的形成必然要求技术进步，但技术进步如背离绿色观念，其结果有可能加快环境污染的进程。只有以绿色科技促进施工机械的发展，促进节约能源和保护环境，才是绿色道路施工的物质保证。

绿色施工技术规范如下所示：

- 1) 绿色施工导则建质〔2007〕223号；
- 2) 建筑施工场界噪声限值 GB 12523；
- 3) 建筑施工场界噪声测量方法 GB 12524；
- 4) 污水综合排放标准 GB 8978；
- 5) 建筑施工现场环境与卫生标准 JGJ 146—2004；
- 6) 广东省地方标准水污染物排放限值 DB 4426—2001；
- 7) 大气污染物综合排放标准 GB 16297—1996。

施工过程场界环境噪声排放限值应不超过表 1.2-1 规定。

建筑施工现场环境噪声排放限值 （单位：dB (A)）		表 1.2-1
昼间	夜间	
70	55	

夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。
施工过程场界废气污染排放限值应不超过表 1.2-2 规定。

新污染源大气污染物排放限值			表 1.2-2	
序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m³)	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	浓度 (mg/m³)
1	氮氧化物	240	周界外浓度最高点	0.12
2	颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.00

施工过程场界水污染物排放限值应不超过表 1.2-3 规定。

第二类污染物最高允许排放浓度（单位：mg/L）表 1.2-3

序号	污染物	一级标准	二级标准	三级标准
1	pH 值	6~9	6~9	6~9
2	悬浮物	60	100	200
3	化学需氧量	90	110	500
4	动植物油	10	15	100
5	氨氮	10	15	—

(5) 绿色道路施工评价体系

孙磊、蔡杰在文献中提出了涉及资源和能源利用、环境污染、生态破坏、安全和健康四个方面的绿色公路评价指标体系的核心框架，见图 1.2-1。并给出了各指标层的指标，见表 1.2-4。

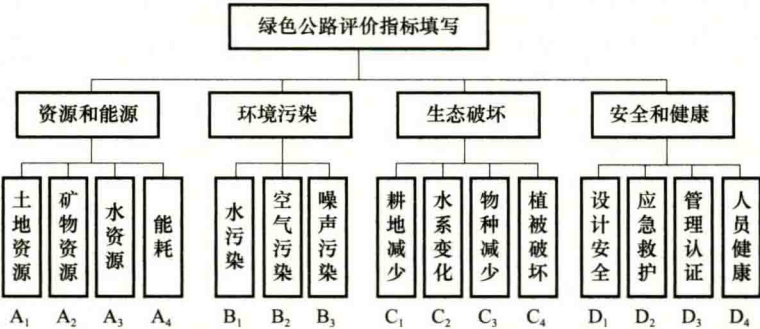


图 1.2-1 绿色公路评价指标体系核心框架

绿色公路评价指标体系指标表 1.2-4

资源和能源	土地资源	土地占用率，按每车道公里计算
		各等级土地用地所占比例
		边坡和桥面下土地利用情况
	水资源	施工用水量
		施工中雨水利用情况
		路面径流水利用情况
	矿物资源	各种原料材料的矿物用量
		材料的耐久性和再生利用
环境污染	能耗	施工及运营管理中的耗油、耗电量
	水污染	施工过程中废水的排放与处理
		路面径流对公路两边水体的影响及保护措施
	空气污染	汽车尾气的监测
		公路植被对尾气的吸附
	噪声污染	施工中的噪声控制措施
		运营中的噪声评定及控制措施
生态污染	耕地减少	耕地面积减少量，按每车道公里计算
		计算 20 年的农作物减少量，按每车道公里计算
	水系变化	原有水利工程的破坏及新建水利设施的功能
	物种减少	预测若干年内物种的减少量及种群变化
	植被破坏	对原有植被的破坏及新增植被的生态效果