

绿色建筑技术集成与评价

天津城建大学 王建廷



目录



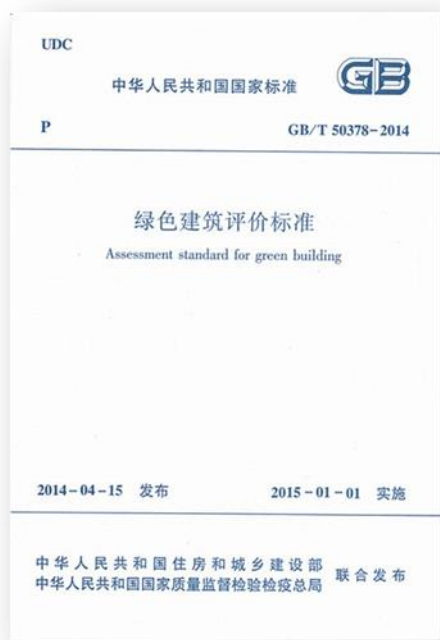
一、新旧版国标比较

二、绿色建筑技术集成

三、绿色建筑评价问题与对策



一、新旧版国标比较



- 住建部发布公告：《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2014）（以下简称新版GB）将于2015年1月1日起实施，原《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2006）（以下简称旧版GB）同时废止。比较和分析新旧版GB的差异，对促进绿色建筑评价工作的开展与新版GB的实施具有重要意义。



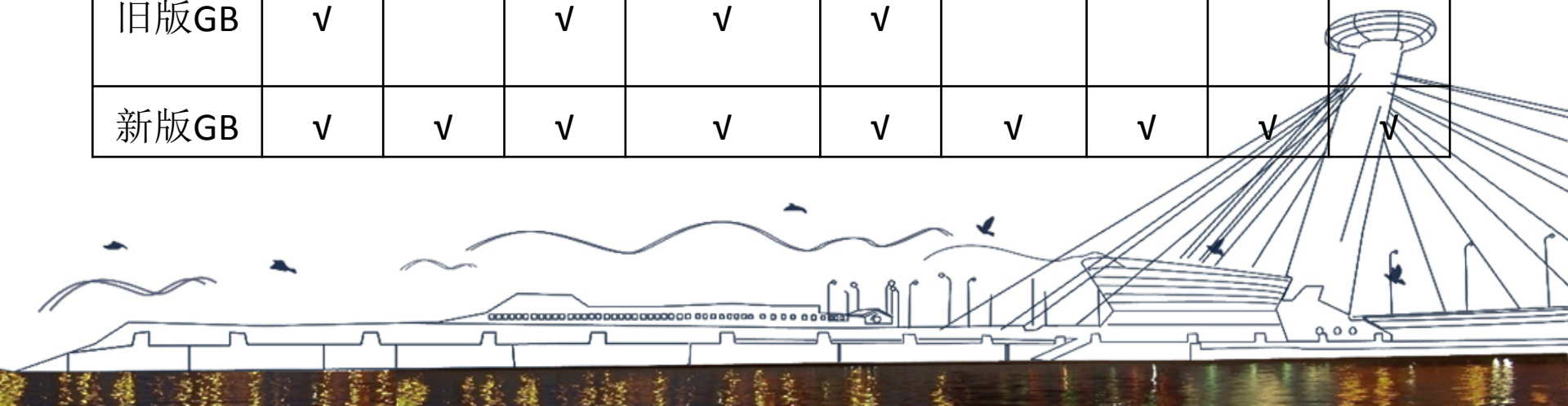
一、新旧版国标比较

(一) 建筑适应类型比较

- 旧版GB：住宅建筑与公共建筑
- 新版GB：民用建筑



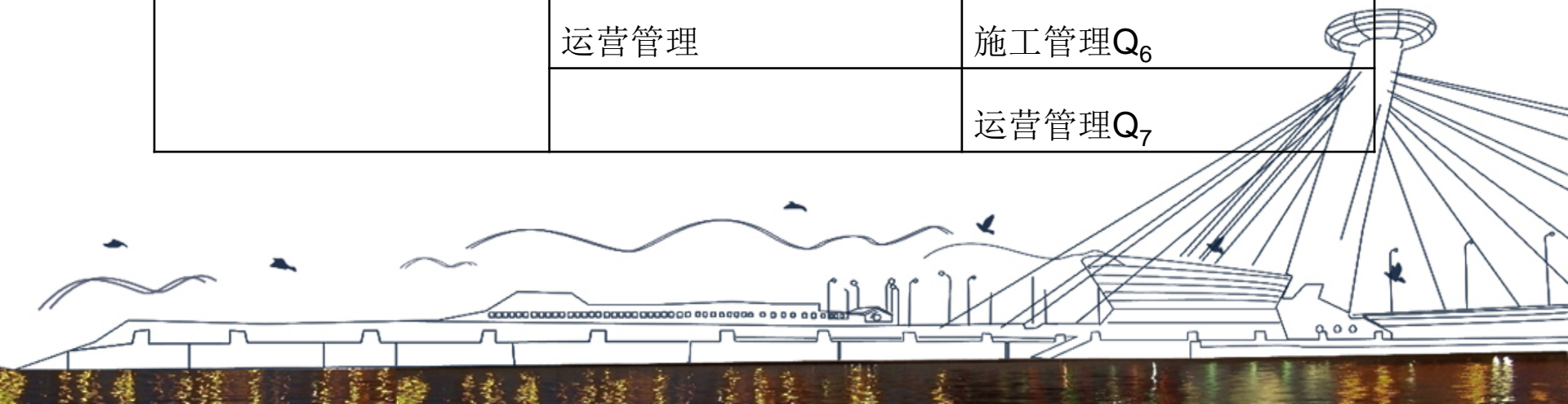
建筑类型	住宅建筑	宿舍建筑	旅馆建筑	商场（业）建筑	办公建筑	教育建筑	文化建筑	体育建筑	医疗建筑
旧版GB	√		√	√	√				
新版GB	√	√	√	√	√	√	√	√	√



一、新旧版国标比较

(二) 指标体系比较

体系级别	旧版GB	新版GB
一级指标	节地与室外环境	节地与室外环境Q ₁
	节能与能源利用	节能与能源利用Q ₂
	节水与水资源利用	节水与水资源利用Q ₃
	节材与材料资源利用	节材与材料资源利用Q ₄
	室内环境质量	室内环境质量Q ₅
	运营管理	施工管理Q ₆
		运营管理Q ₇



新版GB二级指标体系

一级指标	二级指标
节地与室外环境	<ul style="list-style-type: none">■ 土地利用■ 室外环境■ 交通设施与公共服务■ 场地设计与场地生态
节能与能源利用	<ul style="list-style-type: none">■ 建筑与围护结构■ 供暖、通风与空调■ 照明与电气■ 能量综合利用
节水与水资源利用	<ul style="list-style-type: none">■ 节水系统■ 节水器具与设备■ 非传统水源利用
节材与材料资源利用	<ul style="list-style-type: none">■ 节材设计■ 材料选用
室内环境质量	<ul style="list-style-type: none">■ 室内声环境■ 室内光环境与视野■ 室内热湿环境■ 室内空气质量
施工管理	<ul style="list-style-type: none">■ 环境保护■ 资源节约■ 过程管理
运营管理	<ul style="list-style-type: none">■ 管理制度■ 技术管理■ 环境管理

一、新旧版国标比较

(三) 评价方法比较

旧版GB采用措施得分法进行评价，按照一般项及优选项达标的条文数量确定绿色建筑等级。

旧版GB-基本分汇总表

建筑种类	住宅权值	公建权值
节地与室外环境	0.15	0.10
节能与能源利用	0.2	0.25
节水与水资源利用	0.2	0.15
节材与材料资源利用	0.15	0.15
室内环境质量	0.2	0.20
运营管理	0.1	0.15
优选项得分		
基本分		

旧版GB-总得分汇总表

	评审要点	分值设定
基本分	表1	
创新点	创新内容、难易程度或复杂程度、成套设备与集成程度、标准化水平	10
推广价值	对推动行业技术进步的作用、引导绿色建筑发展的作用	10
综合效益	经济效益、社会效益、环境效益、发展前景及潜在效益	10
总得分		

总得分=基本分+创新点得分+推广价值项得分+综合效益

基本分= \sum 指标得分 \times 相应指标的权值 + 优选项得分 \times 0.20

(其中，每类指标的一般项总分为100分，所有优选项合并设100分)

一、新旧版国标比较

（三）评价方法比较

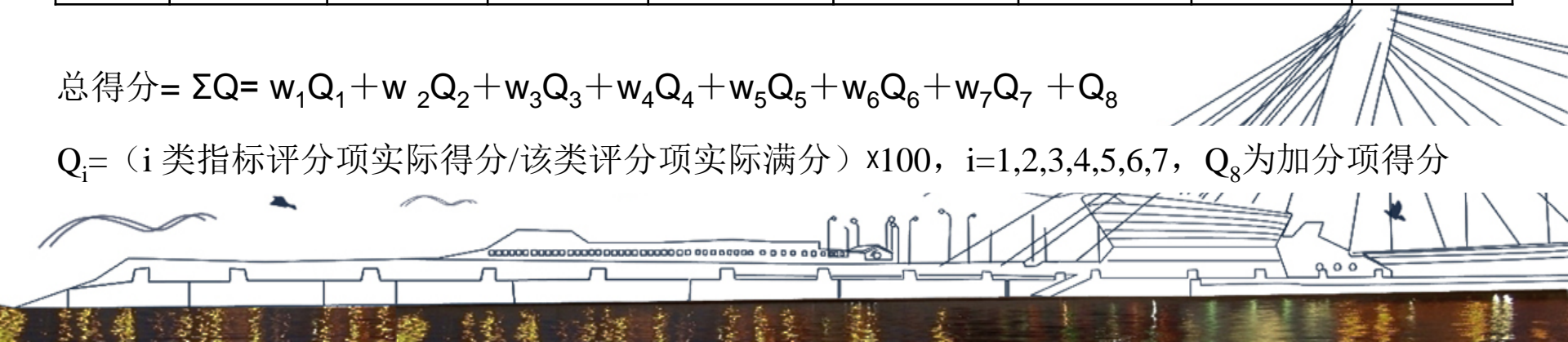
- 新版GB对评价方法进行了优化，采用分数计数法进行评价，通过计算总得分确定绿色建筑评价等级。该方法增加了定量评价指标比重，更具公平性和科学性。

新版GB-绿色建筑各项指标权重

		节地与室外环境 w_1	节能与能源利用 w_2	节水与水资源利用 w_3	节材与材料资源利用 w_4	室内环境质量 w_5	施工管理 w_6	运行管理 w_7
设计评价	居住建筑	0.21	0.24	0.20	0.17	0.18	—	—
	公共建筑	0.16	0.28	0.18	0.19	0.19	—	—
运行评价	居住建筑	0.17	0.19	0.16	0.14	0.14	0.10	0.10
	公共建筑	0.13	0.23	0.14	0.15	0.15	0.10	0.10

$$\text{总得分} = \Sigma Q = w_1 Q_1 + w_2 Q_2 + w_3 Q_3 + w_4 Q_4 + w_5 Q_5 + w_6 Q_6 + w_7 Q_7 + Q_8$$

$$Q_i = (i \text{ 类指标评分项实际得分} / \text{该类评分项实际满分}) \times 100, i=1,2,3,4,5,6,7, Q_8 \text{ 为加分项得分}$$

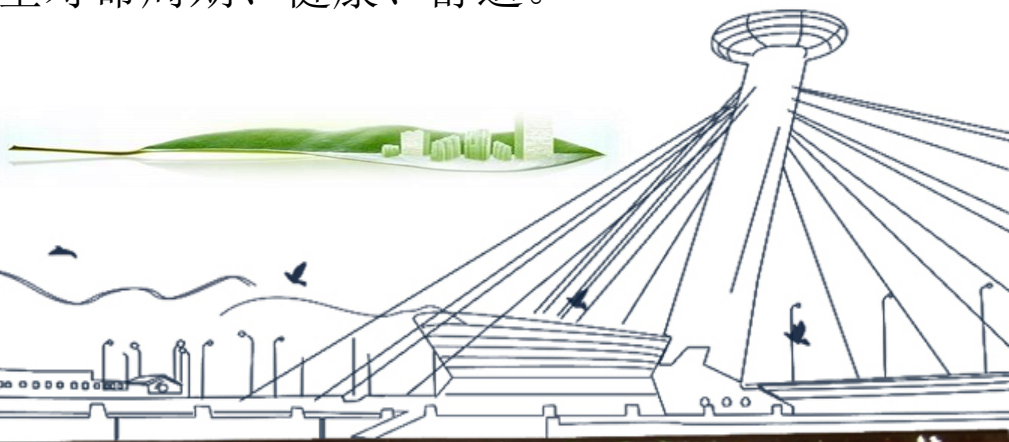


二、绿色建筑技术集成

(一) 绿色建筑内涵



- 绿色建筑是指在建筑的全寿命周期内，最大限度地节约资源（节能、节水、节地、节材）、保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。
- 侧重点：“四节一环保”技术的集成与应用、全寿命周期、健康、舒适。



二、绿色建筑技术集成

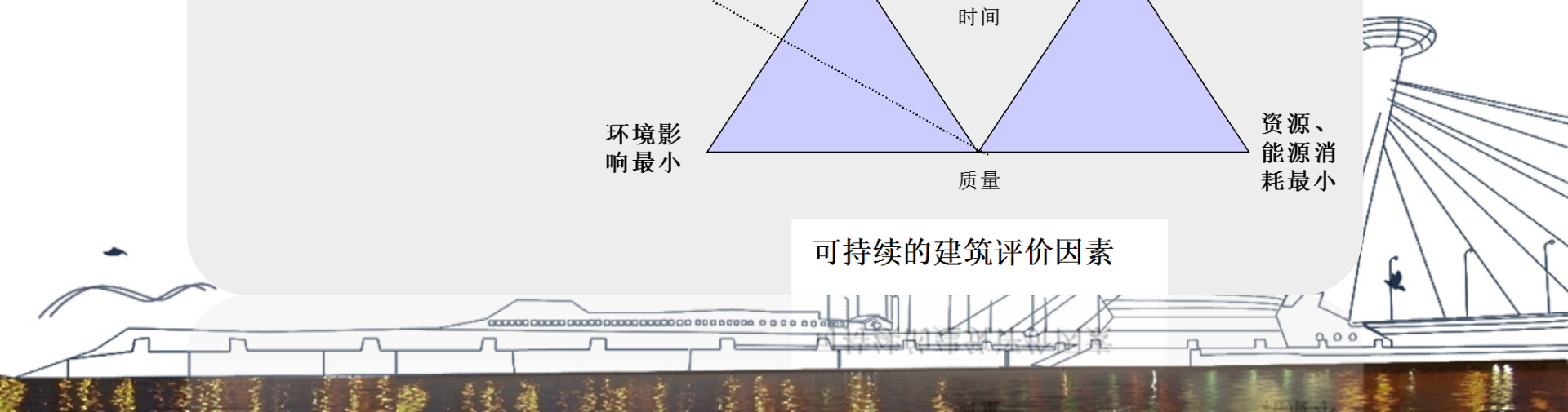
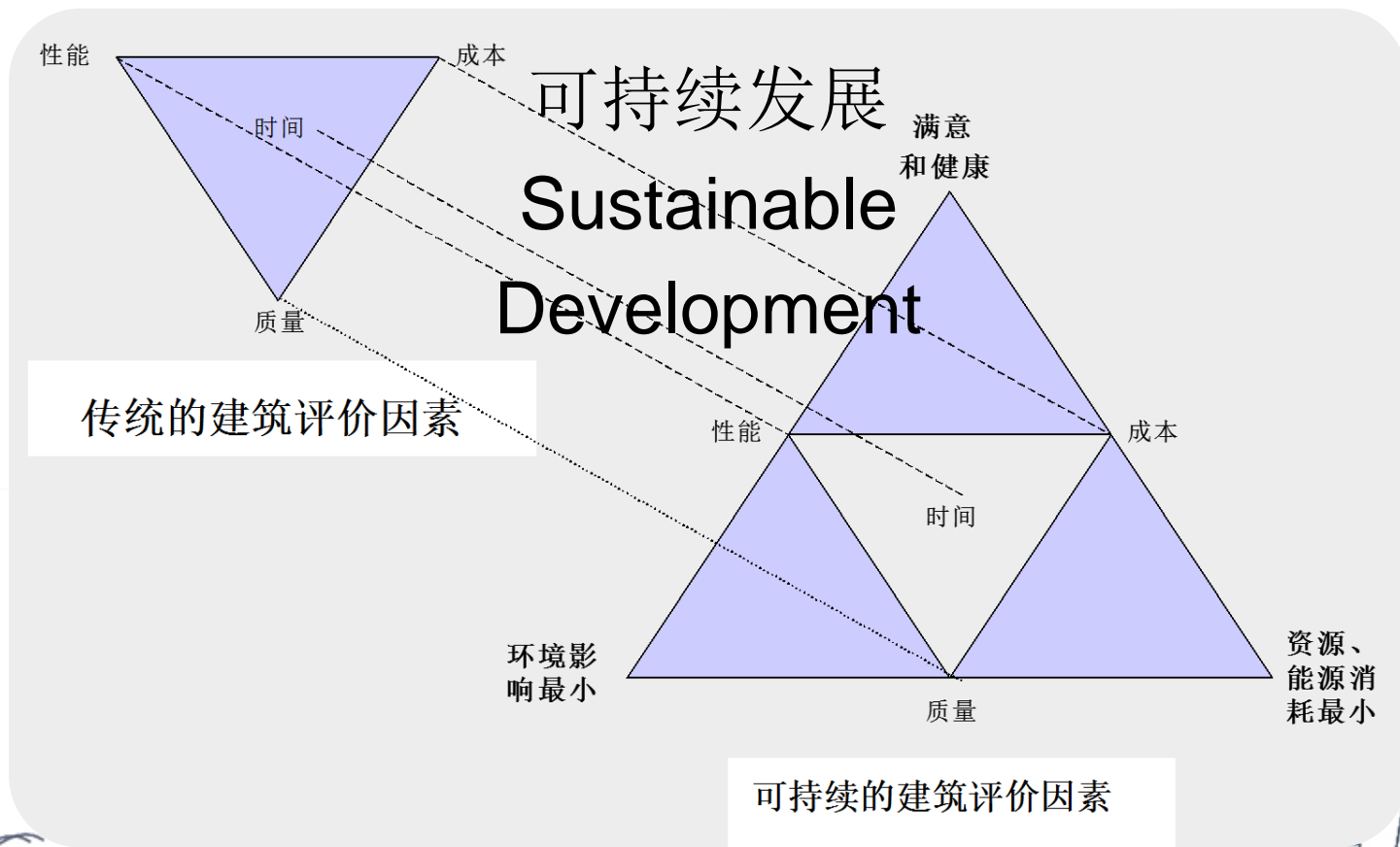
(二) 绿色建筑与传统建筑比较

	绿色建筑	传统建筑
工程理念	以人为本	效率、效益最大化
建筑设计	整体设计观	建筑体从自然中剥离
技术手段	不污染环境、高效节能的建筑技术	耗能大户、污染大户
投资收益	前期投入大，后期经济、社会效益高	前期投入较小，后期成本高
运营管理	创造价值	保值、增值



(三) 绿色建筑特征

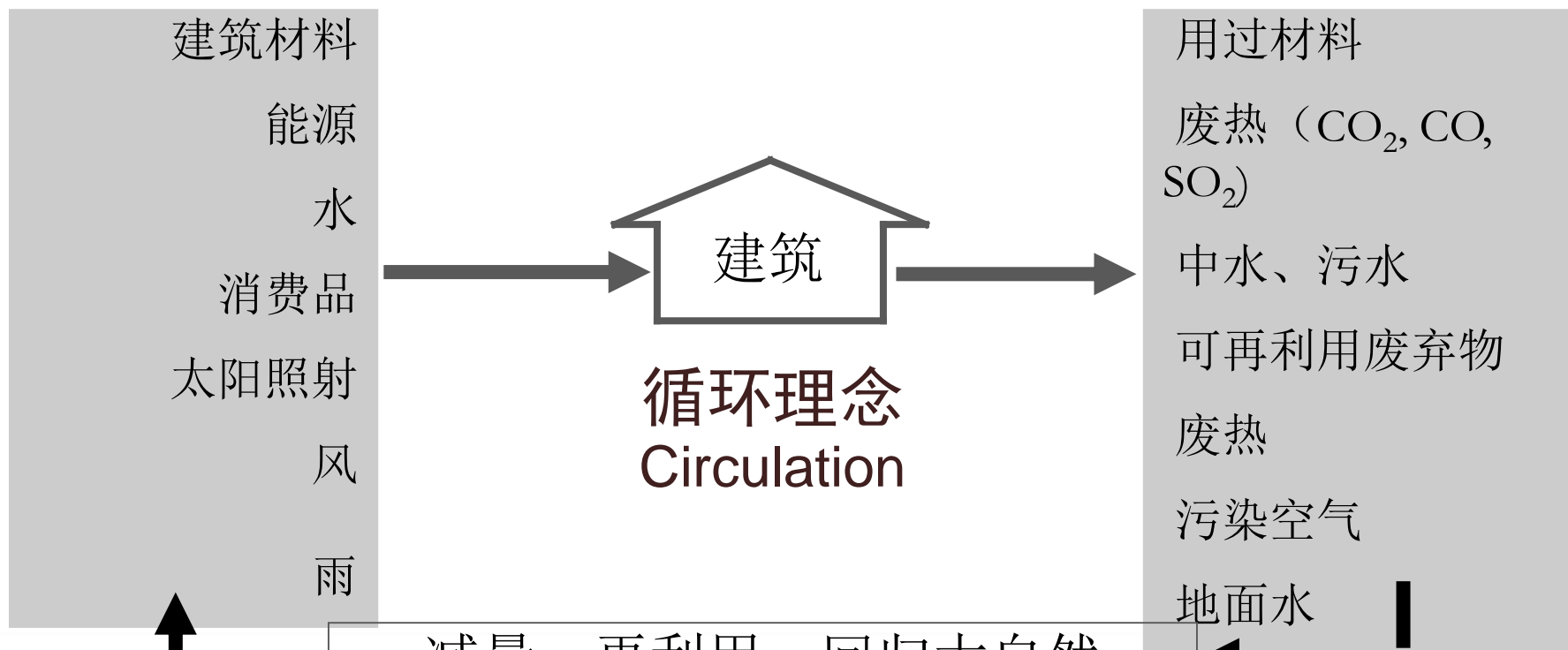
依据理念



非生物：物质和能量

生物：生产、消费、分解、消除

非生物：物质和能量

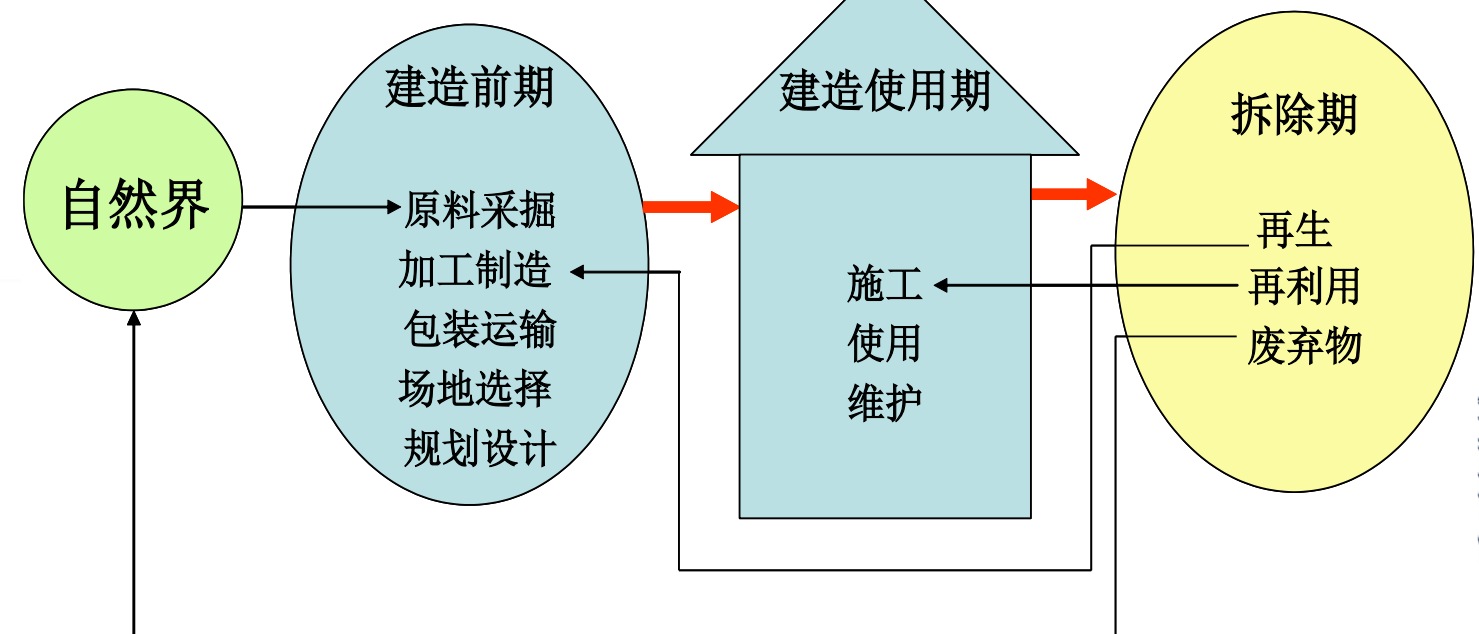
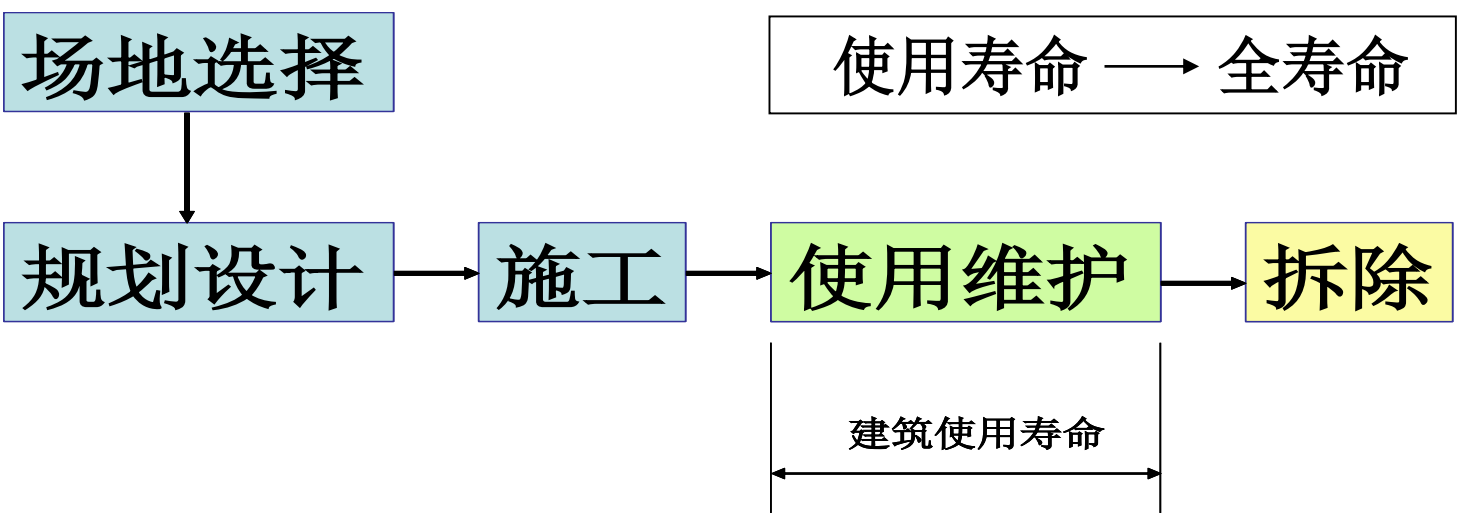


生物群落（一定种类相互依存的动物、植物和微生物）

+

生存物理环境（非生物）

生态系统 动态平衡系统，1935年英国生态学家A. G. Tansley首先提出



建筑全寿命周期 Whole Life Cycle of Building

资源

Resources

资源利用效率最高

生态和谐建筑

对环境影
响最小

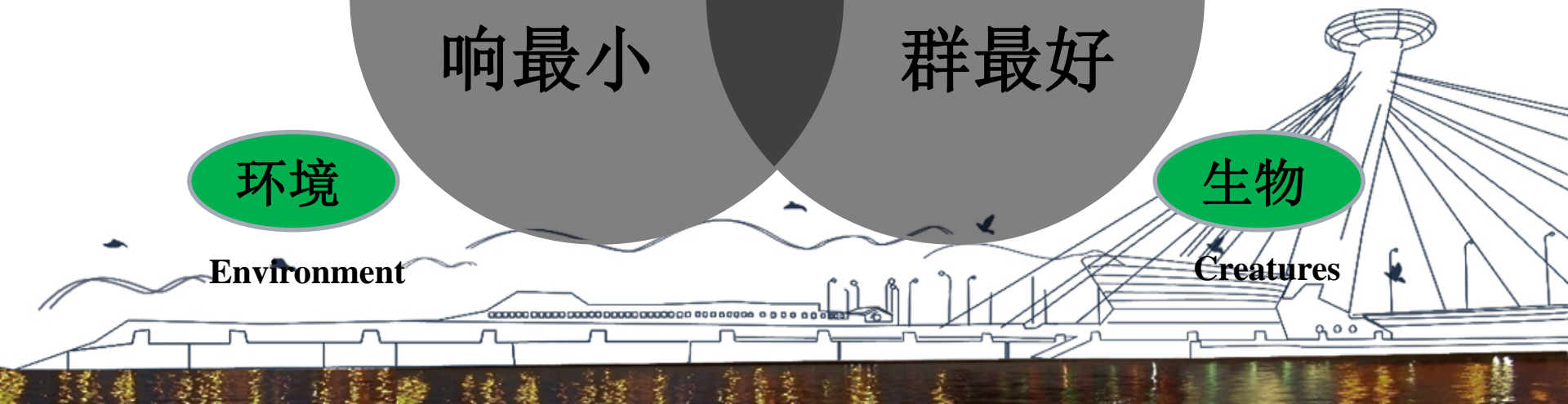
对生物种
群最好

环境

Environment

生物

Creatures



二、绿色建筑技术集成

(三) 绿色建筑的经济性分析



- 技术集成是降低绿色建筑成本的有效途径之一，在气候资源条件不同的情况下，遵循“因地制宜”的原则，选择合适的工具降低成本，明确项目定位，将各项技术集成以实现综合最优。



1. 绿色建筑价值分析

- 价值工程：通过对产品功能的分析，正确处理功能与成本之间的关系来节约资源、降低产品成本的一种有效方法。

- 公式： $V=F/C$

V——绿色建筑价值；

F——绿色建筑功能，包括基本功能（生产资料和生活资料）、附加功能（健康、舒适、高效）；

C——绿色建筑成本。

- 价值提升的可能路径：

(1) $F \uparrow$ ， C 不变， $V \uparrow$ 。 X

(2) F 不变， $C \downarrow$ ， $V \uparrow$ 。 采取措施减少成本

(3) $F \uparrow$ ， $C \uparrow$ ， $V \uparrow$ 。 ΔF 的增长量 $>$ ΔC 的增长量

- ΔC 即增量成本， ΔC 越小，绿色建筑的价值越高，因此，增量成本分析是研究绿色建筑的必经之路。



2、影响增量成本的主要因素

地域因素

主要技术

项目定位

可研时间

不同地区绿色建筑增量成本统计表

地区划分	建筑类型	绿色建筑星级	建筑面积 (m ²)	总造价增量 (万元)	单位面积造价增量 (元/m ²)	占建筑造价百分比
华东地区	公建	二星级	21362.00	506.37	237	5%
	公建	三星级	23710.00	1238.92	522	4%
	民建	一星级	206477.27	847.85	41	1%
	民建	二星级	142308.31	2134.62	150	4%
	民建	三星级	4817.00	215.96	448	8%
西北地区	民建	二星级	433347.20	6549.00	151	5%
	民建	二星级	100015.00	1826.00	183	6%
华南地区	民建	三星级	106911.00	2616.75	245	7%
华中地区	公建	一星级	149143.00	2439.84	164	3%

资料来源：《特别关注》孙大明:我国绿色建筑成本增量调查分析

2、影响增量成本的主要因素

地域因素

主要技术

项目定位

可研时间

- 对不同地区、各技术措施带来的增量成本比例进行比较，以看出，占增量成本最高的节能技术措施在各地区项目总成本中所占比重有所不同，西北地区的比例低于其它地区，华南地区比例最高。其它技术措施中，室内环境质量比例仅次于节能技术，华南地区因其夏热冬暖，因而室内环境方面的技术成本比重较低，而气候相对恶劣的西北地区，这方面的增量成本高于其它地区。

各地区各项技术措施增量成本比例

区域	节地(%)	节能(%)	节水(%)	节材(%)	室内环境(%)	运营管理(%)
华东	1.25	70.60	4.80	2.00	16.80	4.50
华中	3.20	70.80	6.40	0.90	15.60	3.10
华南	1.30	77.20	5.20	1.30	9.80	5.20
西北	1.20	63.80	7.40	1.30	22.60	3.70

资料来源：《开发策划》李菊:住宅技术绿色生态技术增量成本统计分析

2、影响增量成本的主要因素

地域因素

主要技术

项目定位

可研时间

- 项目的理念分为企业义务（偏重达标型）、内部需求（偏重实际效果）和品牌推广（先进型）。达标型是以绿色建筑星级认证为主要目标；实效型是注重整个系统运行的实际效果，充分考虑技术措施的有效性，强调项目的舒适度和长期运营管理；领先型则勇于尝试新的先进技术措施和方法。通过对21个调查样本的分类，经过计算，统计三类绿色建筑的增量成本比例。

不同项目定位绿色建筑增量成本统计表

项目定位	绿色造价增量比例
企业义务（偏重达标型）	4.2%
内部需求（偏重实际效果）	8.3%
品牌推广（先进型）	15.9%

资料来源：《特别关注》孙大明:我国绿色建筑成本增量调查分析

2、影响增量成本的主要因素

地域因素

主要技术

项目定位

可研时间

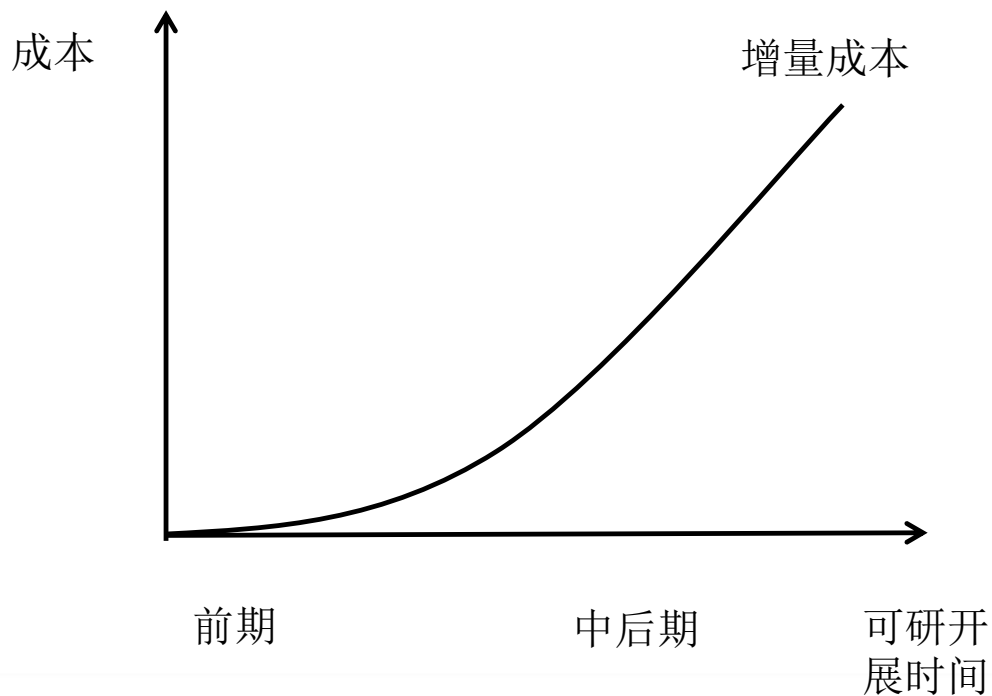


图1 可研开展时间与绿色建筑增量成本的关系

- 在项目前期，有充足的时间通过土建设计，完成遮阳、自然通风等功能。因此，增量成本较低；
- 在项目后期，由于不得不通过附加的技术措施和装置来实现同样功能，将大大增加增量成本；
- 应在项目前期开展绿色建筑可行性分析，从而减少增量成本。



3、降低增量成本策略



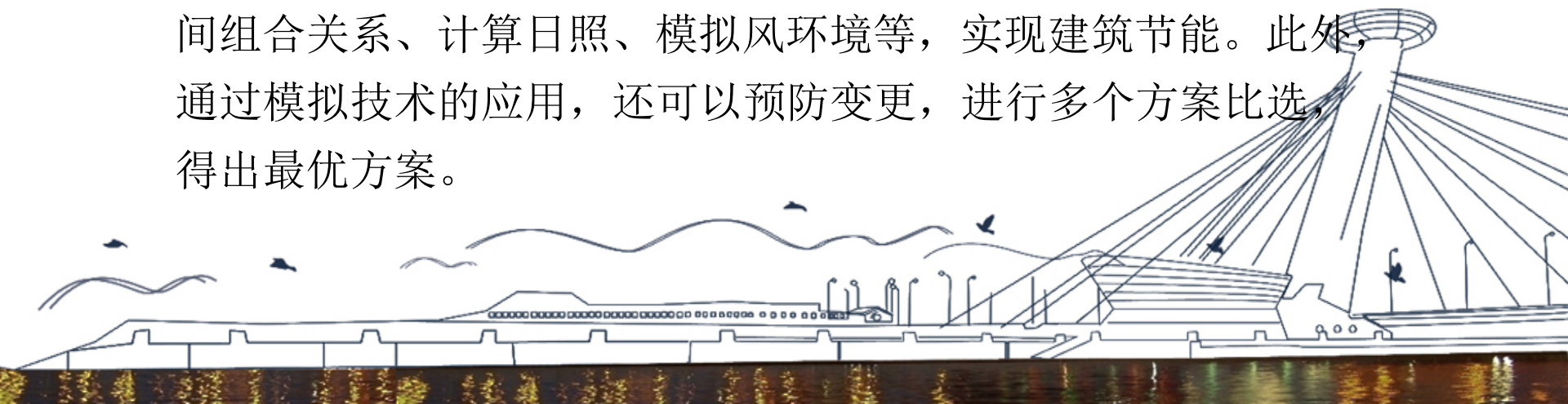
技术集成

- 利用系统优化的方法，进行“四节一环保”技术的总体优化，追求总体效果的最优，而非某项技术的单项最优。



模拟技术的应用

- 在前期的设计过程中，运用模拟软件等工具，模拟建筑的空间组合关系、计算日照、模拟风环境等，实现建筑节能。此外，通过模拟技术的应用，还可以预防变更，进行多个方案比选，得出最优方案。



3、降低增量成本策略



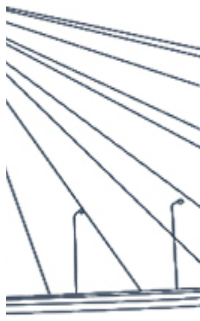
被动为主，主动为辅

■ 采用“被动式优先，主动式辅助”的原则，尽量采用被动式设计。先通过被动式技术入手并作为技术构思重点，通过设计方法进行整体优化，再通过主动式技术进行辅助、精细化设计，达到舒适范围。充分利用自然条件，巧妙借助设计方法，最大程度节约能源和资源。



适宜技术的选择与评价

■ 充分考虑气候、资源、环境条件，利用现有条件，如：选用本地植物，保证成活率，降低成本；就近选择原材料，减少运输成本；利用既有结构构件，进行材料再利用。



3、降低增量成本策略



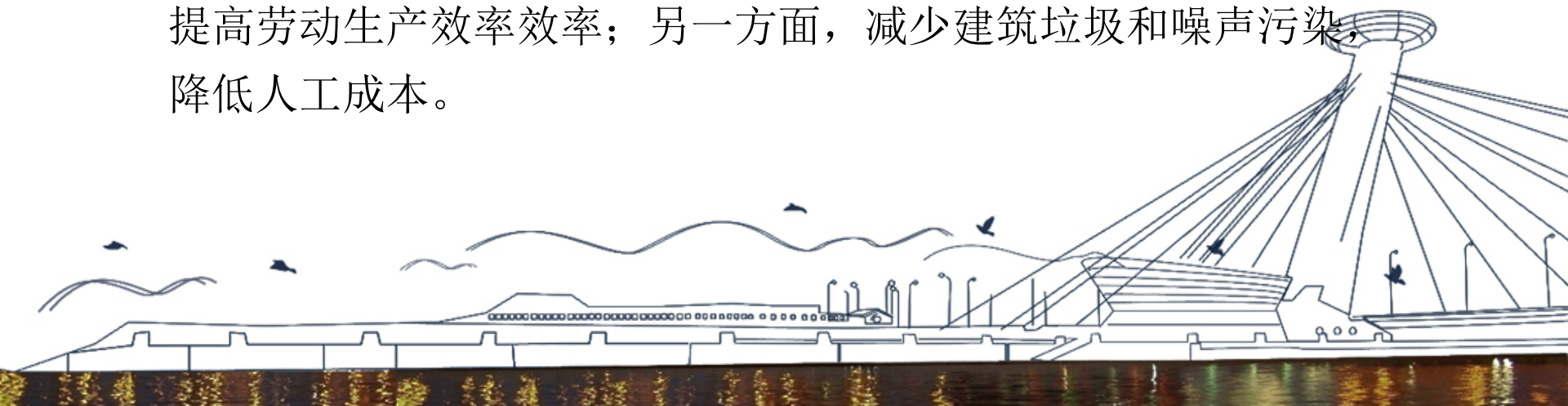
培育绿色建筑人才

■ “人”是建筑整个建造过程中最主要的因素，加强人员管理，培育绿色技术人才，提高自身人员的绿色技术水平和素质，是降低绿色建筑增量成本的根本途经。



工厂化生产与装配式施工

■ 工厂生产，工地装配。一方面，大大缩短工期，节省模板，提高劳动生产效率效率；另一方面，减少建筑垃圾和噪声污染，降低人工成本。



3、降低增量成本策略



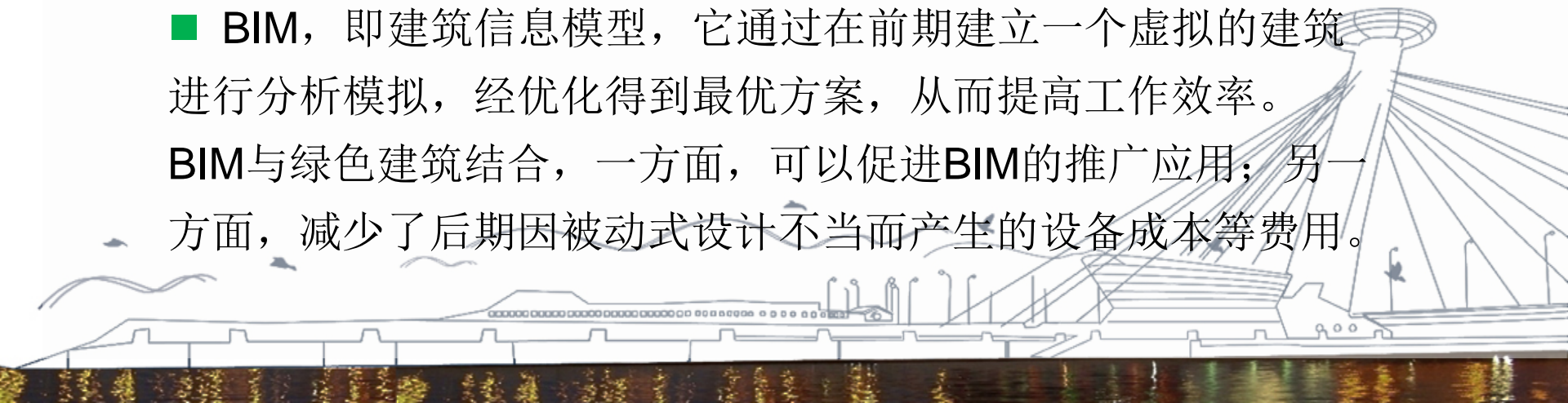
咨询服务助力

■ 由于开发商对绿色建筑的认识有限，因此，在绿色建筑建造前期，应提供良好的咨询服务，如：绿色建筑设计咨询，绿色建筑评价咨询，既有建筑节能改造咨询等服务。提高绿色建筑服务水平，避免增加不必要的成本。



BIM与绿色建筑

■ BIM，即建筑信息模型，它通过在前期建立一个虚拟的建筑进行分析模拟，经优化得到最优方案，从而提高工作效率。BIM与绿色建筑结合，一方面，可以促进BIM的推广应用；另一方面，减少了后期因被动式设计不当而产生的设备成本等费用。



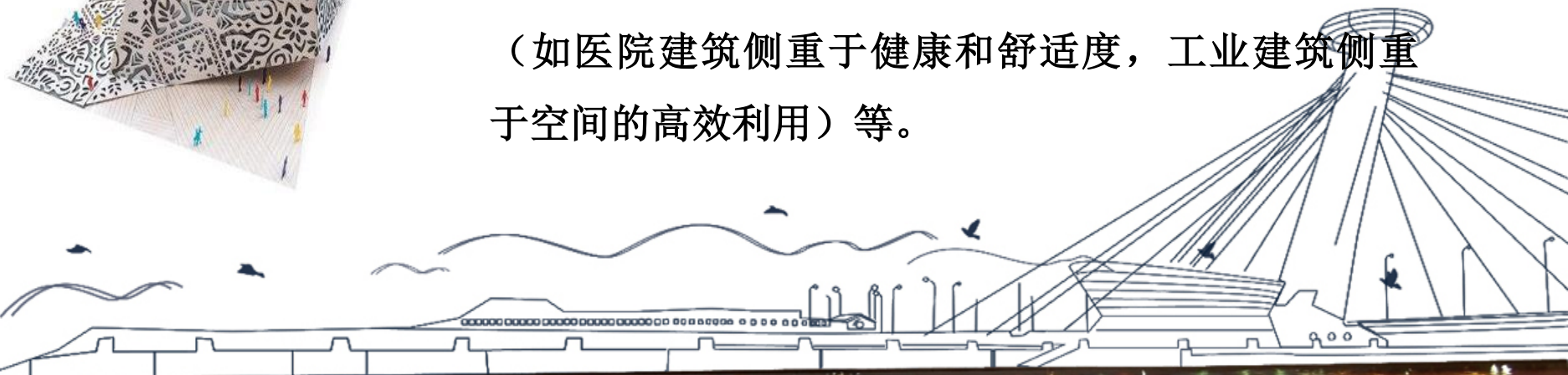
二、绿色建筑技术集成

(四) 适宜技术选择



- **适宜技术：**指以“因地制宜”为特征，综合考虑经济合理性、技术可行性、资源环境耦合性以及绿色建筑的目标等因素的条件下，选择出最适合的建筑技术类型。

- **主要体现：**不同气候区适宜技术的选择（如夏热冬冷地区侧重于制冷技术的选择，寒冷地区侧重于采暖技术的选择）；不同建筑类型适宜技术的选择（如医院建筑侧重于健康和舒适度，工业建筑侧重于空间的高效利用）等。

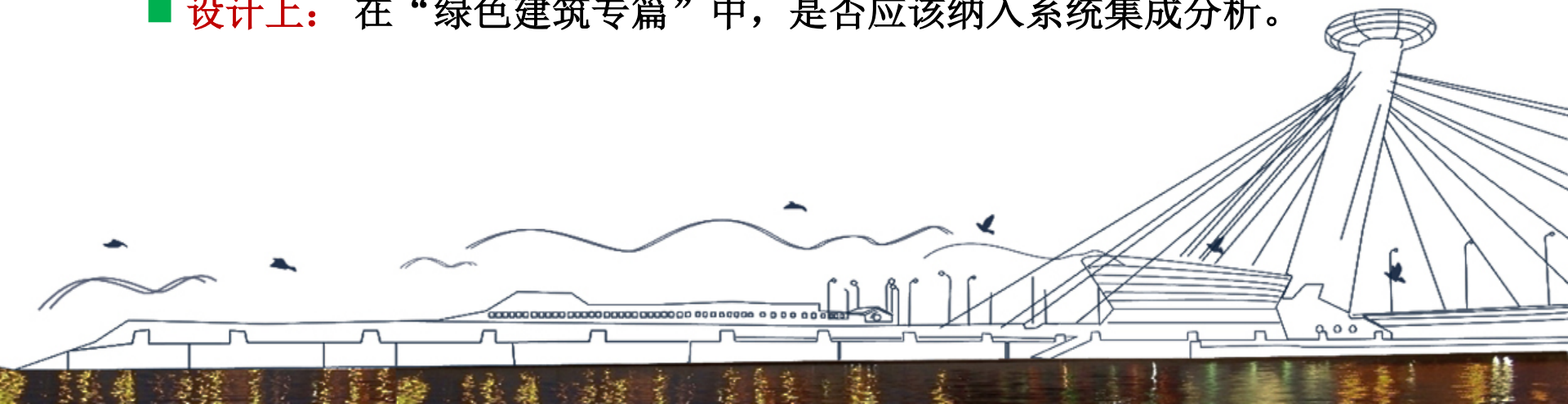


二、绿色建筑技术集成

(五) 系统集成技术

绿色建筑目的是实现整体最优，而非单项最优。对于某个项目而言，单项技术可能适宜，但是将若干个单项技术组合在一起，未必能达到预期效果。因此，需要从经济、技术、效果和设计等方面对其进行综合考虑和评价，具体表现为：

- **经济上：**实现总体成本最低；
- **技术上：**能否达到星级标准的要求，对未来发展有价值；
- **效果上：**是否具有推广价值；
- **设计上：**在“绿色建筑专篇”中，是否应该纳入系统集成分析。

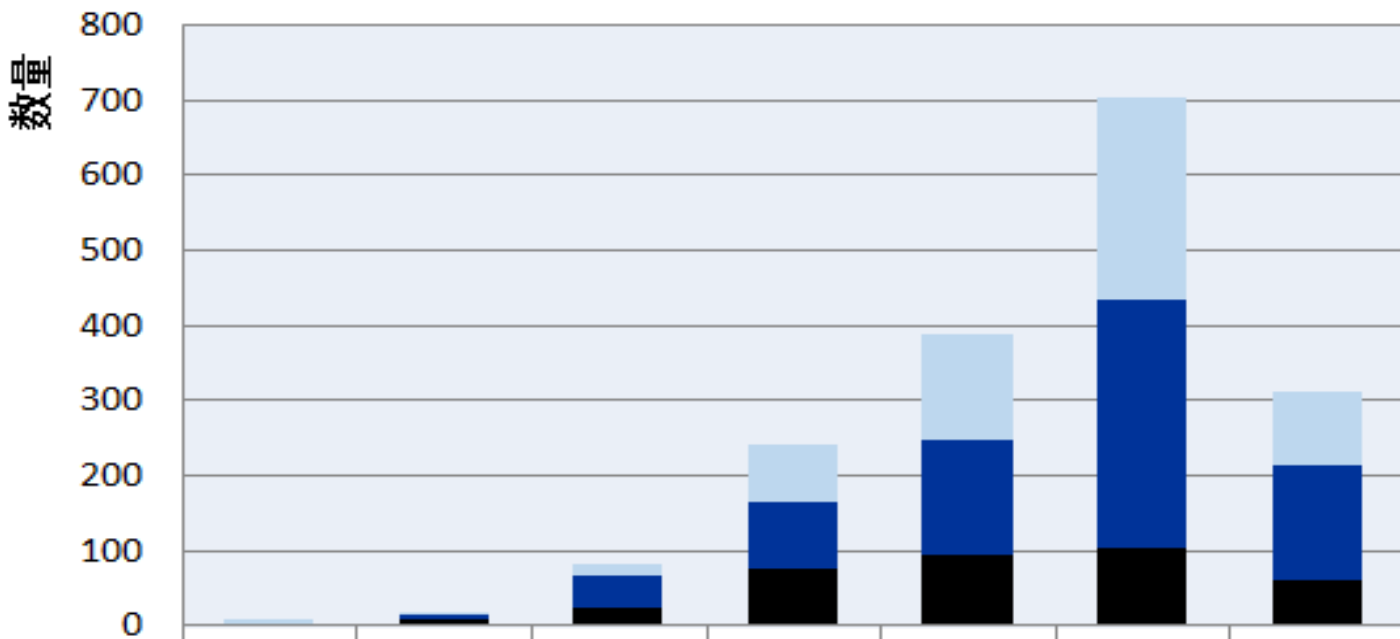


三、绿色建筑评价问题与对策

(一) 我国及天津市绿色建筑评价情况

全国

2008-2014.6 绿色建筑评价标识数量



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014.6
★	4	4	14	76	141	268	100
★★	2	6	44	87	154	332	152
★★★	4	10	24	78	94	104	62
总计	10	20	82	241	389	704	314

1760

三、绿色建筑评价问题与对策

(一) 我国及天津市绿色建筑评价情况

天津

截至目前，天津市绿色建筑评价标识数量为**123**项，二星级、三星级所占比例超过**80%**。



三、绿色建筑评价问题与对策

(二) 绿色建筑评价的现实问题

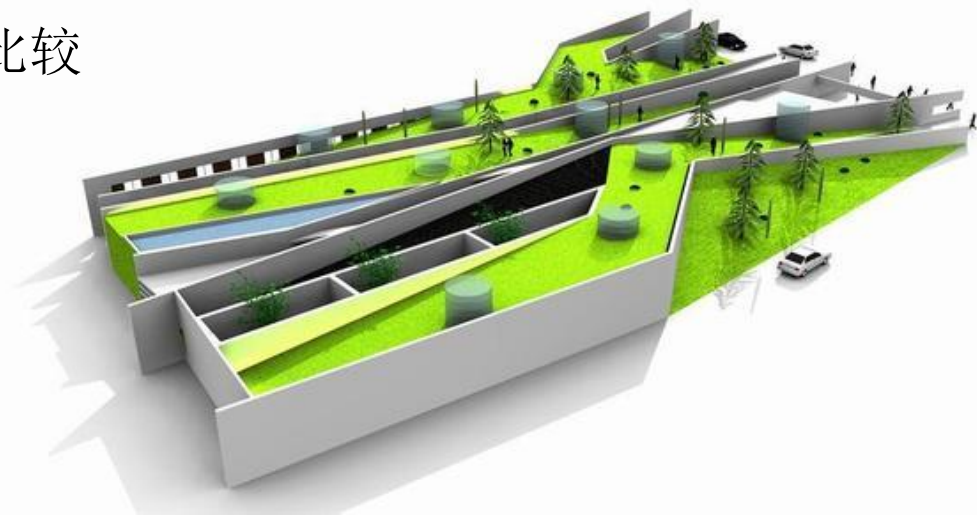
- 1、设计标识多、运营标识少
- 2、缺乏适宜性分析、拼凑技术
- 3、缺乏经济分析
- 4、设计咨询两张皮
- 5、未能把握标准条文的内涵
- 6、支持资料不完善
- 7、项目介绍绿色建筑理念层面的内容
- 8、自评报告文本不规范



三、绿色建筑评价问题与对策

(三) 运营阶段评价关键技术

- 1、设计方案执行情况
- 2、方案变更的依据与效果比较
- 3、实际运行效果
- 4、运行监测数据与分析
- 5、运营管理手段方法
- 6、运营管理制度
- 7、运行记录与台账
- 8、模拟资料



三、绿色建筑评价问题与对策

(四) 提升绿色建筑评价工作水平的对策建议

- 1、提升人员素质
- 2、理解绿色建筑的本质特征
- 3、准确把握绿色建筑标价标准的条文内涵
- 4、选好咨询、设计队伍
- 5、全过程的多方主体协同
- 6、管理规范化
- 7、信息化管理



谢谢!

