

居住区绿色化改造标准与技术

华南理工大学 孟庆林
2021.5.7珠海

内容

1

背景

2

政策标准

3

改造内容

4

技术要点

5

重要指标



背景

- ◆ **共识：**新型城市化遵循创新、协调、绿色、开放、共享的**新发展理念**。
- ◆ **实践：**居住区的绿色化改造，是城市实现**绿色转型**的一项重要活动。

加快推动经济社会发展全面**绿色转型**已经形成高度共识，而我国能源体系高度依赖煤炭等化石能源，生产和生活体系向绿色低碳转型的压力都很大，实现2030年前碳排放达峰、2060年前碳中和的目标**任务极其艰巨**。

——习近平在2021年1月11日省部级主要领导干部学习贯彻党的十九届五中全会精神专题研讨班上的讲话。

- ◆ **存量巨大：**建国以来各个时期全国兴建的大量的民用建筑，特别是占总量90%以上的居住建筑，都将面临绿色化改造。目前既有建筑总量613亿平方米，改造量500亿平方米以上。
- ◆ **住区环境：**品质差、活力弱、交通乱、不宜居；
- ◆ **住宅建筑：**不安全、不节约、不环保、不健康。



政策标准

◆ **目标：**城市更新和既有建筑改造。

- 1、创造增量价值
- 2、提升居住质量
- 3、激活空间价值

◆ **困难：**

缺政策；缺标准；缺技术；缺人才。



中华人民共和国中央人民政府

www.gov.cn



EN

国务院 总理 政策 互动 服务 数据 国情 新闻 国家政务服务平台

首页 > 新闻 > 滚动

国务院办公厅印发《关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》

2020-07-20 11:14 来源：新华社

各省、自治区、直辖市

城镇老旧小区改造工作，

一、总体要求

(一) 指导思想。新发展理念，按照高

(二) 基本原则。

——坚持以人为、公共服务水平，推动

——坚持因地制宜；

——坚持居民自、展共建、建设共管、

——坚持保护优；

——坚持建管并重，加强长效管理。以加强基层党建为引领，将社区治理能力建设融入改造过程，促进小区治理模式创新，推动社会治理和服务重心向基层下移，完善小区长效管理机制。

(三) 工作目标。2020年新开工改造城镇老旧小区3.9万个，涉及居民近700万户；到2022年，基本形成城镇老旧小区改造制度框架、政策体系和工作机制；到“十四五”期末，结合各地实际，力争基本完成2000年底前建成的需改造城镇老旧小区改造任务。

二、明确改造任务

(一) 明确改造对象范围。城镇老旧小区是指城市或县城（城关镇）建成年代较早、失养失修失管、市政配套设施不完善、社区服务设施不健全、居民改造意愿强烈的住宅小区（含单栋住宅楼）。各地要结合实际，合理界定本地区改造对象范围，重点改造2000年底前建成的老旧小区。

(二) 合理确定改造内容。城镇老旧小区改造内容可分为基础类、完善类、提升类3类。

国务院办公厅关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见

国办发〔2020〕23号

全面推进城

思想，坚持更美好。

育、医疗等

策共谋、发

永。



中华人民共和国住房和城乡建设部

Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China (MOHURD)

www.mohurd.gov.cn

2020年8月26日 星期三



检 索

工作邮箱：用户名

密 码

登 录

设为首页 收藏本站

您现在的位置：首页 > 政策发布

索引号：000013338/2020-00318

主题信息：建设科技

住房和城乡建设部 教育部 工业和信息化部 公安部

发文单位：商务部 文化和旅游部 卫生健康委 税务总局 市场监

生成日期：2020年08月18日

管总局 体育总局 能源局 邮政局 中国残联

文件名称：住房和城乡建设部等部门关于开展城市居住社区建设补短板行动的意见

有效期：

文 号：建科规〔2020〕7号

主题词：

十三个部门发文：

住房和城乡建设部等部门关于开展 城市居住社区建设补短板行动的意见

建设完整居住社区：

完整居住社区是指为群众日常生活提供基本服务和设施的生活单元，也是社区治理的基本单元。本标准以0.5—1.2万人口规模的完整居住社区为基本单元，依据《城市居住区规划设计标准》等有关标准规范和政策文件编制。若干个完整居住社区构成街区，统筹配建中小学、养老院、社区医院、运动场馆、公园等设施，与十五分钟生活圈相衔接，为居民提供更加完善的公共服务。

完整居住社区建设标准（试行）

目标	序号	建设内容	建设要求
一、 基本 公共 服务 设施 完善	1	一个社区 综合服务 站	建筑面积以 800 平方米为宜，设置社区服务大厅、警务室、社区居委会办公室、居民活动用房、阅览室、党群活动中心等。
	2	一个幼儿 园	不小于 6 班，建筑面积不小于 2200 平方米，用地面积不小于 3500 平方米，为 3—6 岁幼儿提供普惠性学前教育服务。

一、
基本
公共
服务
设施
完善

3	一个托儿所	建筑面积不小于 200 平方米，为 0—3 岁婴幼儿提供安全可靠的托育服务。可以结合社区综合服务站、社区卫生服务站、住宅楼、企事业单位办公楼等建设托儿所等婴幼儿照护服务设施。
4	一个老年服务站	与社区综合服务站统筹建设，为老年人、残疾人提供居家日间生活辅助照料、助餐、保健、文化娱乐等服务。具备条件的居住社区，可以建设 1 个建筑面积不小于 350 平方米的老年人日间照料中心，为生活不能完全自理的老年人、残疾人提供膳食供应、保健康复、交通接送等日间服务。

二、便民商业服务设施健全

5

一个社区卫生服务站

建筑面积不小于 120 平方米，提供预防、医疗、计生、康复、防疫等服务。

6

一个综合超市

建筑面积不小于 300 平方米，提供蔬菜、水果、生鲜、日常生活用品等销售服务。城镇老旧小区等受场地条件约束的既有居住社区，可以建设 2—3 个 50—100 平方米的便利店提供相应服务。

7

多个邮件和快件寄递服务设施

建设多组智能信包箱、智能快递箱，提供邮件快件收寄、投递服务，格口数量为社区日均投递量的 1—1.3 倍。新建居住社区应建设使用面积不小于 15 平方米的邮政快递末端综合服务设施。城镇老旧小区等受场地条件约束

	8	其他便民商业网点	建设理发店、洗衣店、药店、维修点、家政服务网点、餐饮店等便民商业网点。
三、市政配套设施完备	9	水、电、路、气、热、信等设施	建设供水、排水、供电、道路、供气、供热（集中供热地区）、通信等设施，达到设施完好、运行安全、供给稳定等要求。实现光纤入户和多网融合，推动 5G 网络进社区。建设社区智能安防设施及系统。

			新建居住社区按照不低于 1 车位/户配建机动车停车位，100%停车位建设充电设施或者预留建设安装条件。既
--	--	--	--

四、公共活动空间充足

10	停车及充电设施	新建居住社区按照不低于1车位/户配建机动车停车位，100%停车位建设充电设施或者预留建设安装条件。既有居住社区统筹空间资源和管理措施，协调解决停车问题，防止乱停车和占用消防通道现象。建设非机动车停车棚、停放架等设施。具备条件的居住社区，建设电动车集中停放和充电场所，并做好消防安全管理。
11	慢行系统	建设联贯各类配套设施、公共活动空间与住宅的慢行系统，与城市慢行系统相衔接。社区居民步行10分钟可以到达公交站点。
		住宅和公共建筑出入口设置轮椅坡道

四、公共活动空间充足

12	无障碍设施	住宅和公共建筑出入口设置轮椅坡道和扶手，公共活动场地、道路等户外环境建设符合无障碍设计要求。具备条件的居住社区，实施加装电梯等适老化改造。对有条件的服务设施，设置低位服务柜台、信息屏幕显示系统、盲文或有声提示标识和无障碍厕所（厕位）。
13	环境卫生设施	实行生活垃圾分类，设置多处垃圾分类收集点，新建居住社区宜建设一个用地面积不小于120平方米的生活垃圾收集站。建设一个建筑面积不小于30平方米的公共厕所，城镇老旧小区等受场地条件约束的既有居住社区，可以采用集成箱体式公共厕所。

四、公共活动空间充足

14	公共活动场地	至少有一片公共活动场地（含室外综合健身场地），用地面积不小于150平方米，配置健身器材、健身步道、休息座椅等设施以及沙坑等儿童娱乐设施。新建居住社区建设一片不小于800平方米的多功能运动场地，配置5人制足球、篮球、排球、兵乓球、门球等球类场地，在紧急情况下可以转换为应急避难场所。既有居住社区要因地制宜改造宅间绿地、空地等，增加公共活动场地。
15	公共绿地	至少有一片开放的公共绿地。新建居住社区至少建设一个不小于4000平方米的社区游园，设置10%—15%的体育活动场地。既有居住社区应结合边角地、废弃地、闲置地等改造建设“口袋公园”、“袖珍公园”等。社区公共绿地应配备休憩设施，景观环境优美，体现文化内涵，在紧急情况下可转换为应急避难场所。

五、物业管理全覆盖

16	物业服务	鼓励引入专业化物业服务，暂不具备条件的，通过社区托管、社会组织代管或居民自管等方式，提高物业管理覆盖率。新建居住社区按照不低于物业总建筑面积2%比例且不低于50平方米配置物业管理用房，既有居住社区因地制宜配置物业管理用房。
----	------	---

17	物业管理服务平台	建立物业管理服务平台，推动物业服务企业发展线上线下社区服务业，实现数字化、智能化、精细化管理和服务。
----	----------	--

六、社区管理机制健全

18	管理机制	建立“党委领导、政府组织、业主参与、企业服务”的居住社区管理机制。推动城市管理进社区，将城市综合管理服务平台与物业管理服务平台相衔接，提高城市管理覆盖面。
19	综合管理服务	依法依规查处私搭乱建等违法违规行为。组织引导居民参与社区环境整治、生活垃圾分类等活动。
20	社区文化	举办文化活动，制定发布社区居民公约，营造富有特色的社区文化。



广东省绿色建筑条例

第四十三条 本条例自 2021 年 1 月 1 日起施行。《广东省民用建筑节能条例》同时废止。

第三章 运行和改造

第二十七条 县级以上人民政府应当推动既有民用建筑绿色化改造。

◆ 标准：

- 环境： { 《城市旧居住区综合改造技术标准》 T/CSUS 04-2019
《既有城市住区环境更新技术规程》 CECS报批1
- 住宅： 《既有建筑绿色改造评价标准》 GB/T51141-2015

ICS 91.040.99

中国城市科学研究会标准



P33

T/CSUS 04-2019

城市旧居住区综合改造技术标准

Technical Standard for Comprehensive Renovation of Old
Urban Residential Area

中国城市科学研究会标准
正式出版物

2019-07-09 发布

2019-08-01 实施

中国城市科学研究会 发布

总则

1.0.1 为指导和规范城市旧居住区实施综合改造，改善旧居住区人居环境，提升宜居水平，编制本标准。

1.0.2 本标准适用于城市建成区内实施综合改造的旧居住区。

1.0.3 综合改造应坚持以人为本，综合考虑宜居便利、安全韧性、经济集约、绿色生态、智能共享、文脉传承等要求，多方参与，统筹推进。

1.0.4 城市旧居住区综合改造除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

1	总则
2	术语
3	基本规定
3.1	基本要求
3.2	评估与策划
3.3	改造项目
4	室外环境
4.1	公共空间
4.2	绿地植被
4.3	雨水控制利用
4.4	景观风貌
5	道路与停车
5.1	道路
5.2	停车设施
5.3	交通标示
6	配套设施
6.1	市政管线
6.2	公共服务设施
6.3	环卫设施
6.4	安防设施

7	房屋
7.1	屋面
7.2	立面
7.3	楼门楼道
8	建筑结构
8.1	结构加固
8.2	围护结构
8.3	加装电梯
9	建筑设备
9.1	暖通
9.2	给水排水
9.3	电气
10	施工与验收
10.1	绿色施工
10.2	竣工验收

CECS

T/CECS

×××-20××

中国工程建设标准化协会标准

既有城市住区环境更新技术规程

Technical specification for environment renewal of existing
urban residential area

总则

1.0.1 为指导城市既有住区实施环境更新，改善人居环境，提升环境品质和宜居水平，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于既有城市住区**环境更新改造**。

1.0.3 既有城市住区环境更新应坚持以人为本、综合考虑**宜居便利、安全韧性、经济集约、绿色生态、活力共享、文脉传承**等要求，多方参与，协调统筹推进。

1.0.4 既有城市住区环境更新除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

1	总则	
2	术语	
3	评估与策划	
3.1	一般规定	
3.2	评估要点	
3.3	更新策划	
4	风貌与人文	
4.1	建筑风格	
4.2	色彩与材质	
4.3	住区标识	
4.4	住区公共空间	
5	景观与生态	
5.1	住区场地	
5.2	绿化种植	
5.3	景观水体	
6	室外物理环境	
6.1	声环境	
6.2	光环境	
6.3	热环境	
7	交通与秩序	
7.1	慢行系统	
7.2	机动车交通	
7.3	停车设施	
8	配套服务设施	
8.1	能源设施	
8.2	环卫设施	
8.3	全龄友好	

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51141-2015

既有建筑绿色改造评价标准

Assessment standard for green retrofitting
of existing building

2015-12-03 发布

2016-08-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家技术经济政策，节约资源，保护环境，规范既有建筑绿色改造的评价，推进建筑业可持续发展，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于既有建筑绿色改造评价。

1.0.3 既有建筑绿色改造评价应遵循因地制宜的原则，结合建筑类型和使用功能，及其所在地域的气候、环境、资源、经济、文化等特点，对规划与建筑、结构与材料、暖通空调、给水排水、电气、施工管理、运营管理等方面进行综合评价。

1.0.4 既有建筑绿色改造评价除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。



改造内容

几个概念：

1、既有城市住区（工标协标准**CECS**）

城市中已建成住宅建筑相对集中的地区。

2、城市旧居住区（城科会标准**CSUS**）

城市建成区范围内建成使用 20 年以上，或环境质量差、配套设施不足、建筑功能不完善、结构安全存在隐患、能耗水耗过高、建筑设备老旧破损的居住生活聚居地。

3、绿色改造（国标**GB**）

以节约能源资源、改善人居环境、提升使用功能等为目标，对既有建筑进行维护、更新、加固等活动。

住区绿色化改造内容

公共区域
+
建筑本体

公共区域绿色化改造项目

(摘自：城市旧居住区综合改造技术标准T/CSUS 04-2019)

项目分类		优选项目	拓展项目
1 室外环境	公共空间	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置公共活动空间 ● 完善提升无障碍设施 ● 设置应急避难场所 ● 完善规范标识系统 	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置文化宣传科普栏、窗
	绿地植被	<ul style="list-style-type: none"> ● 增加绿化面积 ● 完善公共绿地功能 ● 拆除侵占绿地建构筑物 ● 改善植物配置 ● 保护生态良好植被与名木 	<ul style="list-style-type: none"> ● 增设遮阴乔木 ● 保护利用适宜栽植表土 ● 装设植物标识牌
	雨水控制利用	<ul style="list-style-type: none"> ● 增设路面生态排水 ● 优化地面竖向设计 ● 铺设透水铺装 ● 提升景观水体安全性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 制定雨污控制方案 ● 增设源头控制设施 ● 增设转输存储雨水设施 ● 回用雨水、中水
	景观风貌	<ul style="list-style-type: none"> ● 改造或新建居住区出入口 ● 修缮、粉刷或改造围墙 ● 提升改造景观照明系统 	<ul style="list-style-type: none"> ● 改造开放社区景观 ● 增设景观构筑物

2 道路与停车

道路

- 打通断头路和瓶颈路
- 增设非机动车出入口
- 清除占道设施物品
- 优化应急疏散消防通道
- 设置机动车减速降噪设施
- 增设或改造步行系统

- 打开封闭区域
- 改造道路路面
- 增设独立健身步道
- 优化非机动出行条件

停车设施

- 增设机动车停车设施
- 增设非机动车停车设施

- 配建临时停车位
- 设置智能停车管理系统
- 新建立体或地下停车库
- 建立共享停车设施与平台

交通标示

- 增设交通标示标线

- 增设凸面转角反光镜

3 配套设施

市政管线	<ul style="list-style-type: none">● 统筹管线改造● 疏通和改造雨污管道、● 改造供水管网系统	<ul style="list-style-type: none">● 改造或增设燃气系统● 改造架空线路
	<ul style="list-style-type: none">● 改造供热管网系统● 改造供电线路与设施● 整治建筑周边管线	
公共服务设施	<ul style="list-style-type: none">● 确定增补服务设施内容● 增设社区服务用房● 配建托儿所、幼儿园● 配建老年人服务设施● 配置体育健身设施● 设立社区办事服务点	<ul style="list-style-type: none">● 增设快递收发设施● 增设户外饮水洗手设施● 设置卫生服务中心
环卫设施	<ul style="list-style-type: none">● 设置垃圾分类收集设施● 改造化粪池	<ul style="list-style-type: none">● 设置公共厕所
安防设施	<ul style="list-style-type: none">● 设置重点区安防设施● 设置视频监控设施● 设置门禁系统	<ul style="list-style-type: none">● 建立应急呼救系统

建筑本体绿色化改造项目

(摘自：城市旧居住区综合改造技术标准T/CSUS 04-2019)

项目分类		优选项目	拓展项目
1 建筑	屋面	<ul style="list-style-type: none">● 铺设屋面保温层● 修缮屋面渗漏	<ul style="list-style-type: none">● 改造屋面形式● 改造屋顶太阳能设施● 设置架空或绿色屋顶
	立面	<ul style="list-style-type: none">● 清理粉刷外墙饰面● 改造外墙强弱电、雨落管● 加固改造外墙灯箱广告	<ul style="list-style-type: none">● 规范空调室外机护栏● 改造阳台风貌● 拆除或改造外窗护栏
	楼门楼道	<ul style="list-style-type: none">● 增设出入口无障碍坡道● 新装或修缮防盗门● 整修破损踏步和扶手● 粉刷楼道墙面	

2 结构	结构加固	<ul style="list-style-type: none">● 鉴定和加固建筑结构● 鉴定和加固地基基础● 加固结构构件	
	围护结构	<ul style="list-style-type: none">● 更新或增设外墙节能保温● 更新或增设外墙隔热涂层● 更新门窗幕墙	<ul style="list-style-type: none">● 设置外窗遮阳设施● 设置房屋降噪措施
	加装电梯	<ul style="list-style-type: none">● 加装电梯功能设计● 加装电梯结构改造● 选择电梯类别与型式	

3 设备	暖通	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置供热分户计量装置 ● 改造防排烟系统 ● 增设油烟机防污设施 	<ul style="list-style-type: none"> ● 改造室内供暖系统 ● 改造分体式空调 ● 改造供热空调系统 ● 改造冷热源机电设备 ● 增设可再生能源机组 ● 改造建筑通风系统
	给排水	<ul style="list-style-type: none"> ● 改造用水计量装置 ● 改造供水系统 	<ul style="list-style-type: none"> ● 改造热水供应系统 ● 改造排水管道 ● 改造卫生器具 ● 设置户内中水系统 ● 收集利用屋面雨水
	电气	<ul style="list-style-type: none"> ● 制定建筑电气改造方案 ● 更新更换配电系统线路 ● 设置消防与报警装置 ● 设置应急照明指示设备 	<ul style="list-style-type: none"> ● 改造到户计量设备 ● 改造建筑室内照明设备 ● 改造或增设信息设施 ● 设置可再生能源控制系统



技术要点



住区绿色化改造关键技术要点

- 1、**规划**：场地安全、环保、物理环境符合要求；建筑节能。
- 2、**建筑**：建筑热环境与节能
- 3、**结构**：结构安全耐久性能诊断；材料绿色。
- 4、**暖通空调**：节能诊断科学可靠，空调系统与节能诊断匹配；采用自然通风+风扇调风+空调供冷三联控系统。
- 5、**给水排水**：污水处理；非传统水源用于环境和建筑表面蒸发冷却。
- 6、**电气**：提高照明质量，控制照明功率密度。
- 7、**施工**：绿色施工组织设计。
- 8、**运营**：高水平运行管理队伍。

1、规划

四个方面：环境安全、环保、环境质量符合要求。

(1) 自然灾害预防：对自然灾害、放射性源的危害有预防措施（旧场地的废水、废油等废液对土壤的侵蚀，土壤放射性、旧场地放射性等危害清除措施）

(2) 工程灾害预防：对可预见的工程危害采取防范措施（外墙皮脱落、门窗幕墙脱落、玻璃自爆、空中抛物等）

(3) 住区环保：室外环境的三废处理措施（环境固体垃圾分类外运、环境餐厨垃圾和液体垃圾的隐蔽（无影无味）处理、环境废气排放的处理和控制等）

(4) 室外物理环境调控：室外光炫光、噪声、热岛效应的改善措施（街区反光的控制、街区交通噪声的屏蔽控制、街区道路环境的淋水遮阳降温等）

2、建筑

- (1) 无障碍：增设无障碍设施。
- (2) 节能：围护结构的节能性能提升。
- (3) 物理环境控制：增设建筑室内声光热空气品质的控制系统。

3、结构

(1) 安全耐久诊断：旧结构体系的安全性，旧围护结构系统的安全性和耐久性。如基础钢筋锈蚀、钢筋混凝土强度、钢结构耐候性能、外墙防护层的耐久性评估诊断

(2) 材料的绿色化更新或加固：对旧钢筋混凝土结构的钢结构加固等。

4、暖通空调

(1) 节能诊断：精细化模拟分析建筑能耗、设备系统能效；

(2) 高效节能空调设备系统：优先采用自然通风+风扇调风+空调供冷三联控系统。

5、给水排水

- (1) 污水处理：**环境老旧污水设施扩容、更新。
- (2) 非传统水源利用：**雨水收集、江水源用于环境和建筑表面蒸发冷却。

6、电气

(1) 提高照明质量：针对不同场所合理更新照明灯具及其控制方式；

(2) 控制照明功率密度：核算照明功率密度符合要求。

7、施工

绿色施工组织：编制、实施“四节一环保”的施工组织设计。

8、运营

高水平运行管理队伍：配备高水平物业管理人
员、队伍。



重要指标



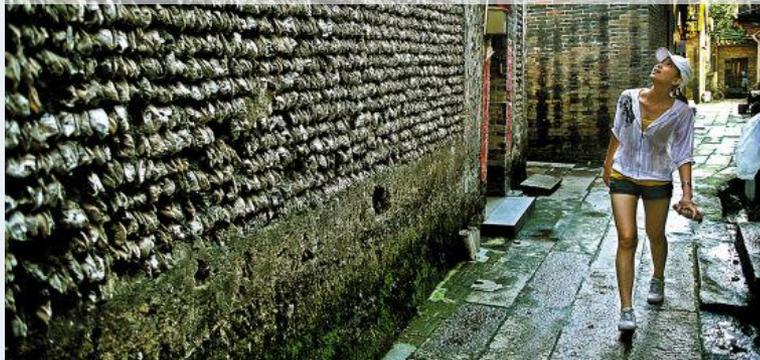
保留历史建筑、古树、现状河流、河涌

参考资料

- 《既有建筑绿色改造评价标准》 GB/T51141 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378
- 《广州市历史建筑和历史风貌区保护办法》（2013年11月25日市政府第14届92次常务会议讨论通过）
- 《城市绿化条例》（中华人民共和国国务院令100号）



宗祠、蚝壳屋、骑楼、洋楼等广州特色历史建筑应得到保护和修缮



古树、河流、河涌是历史的见证，应得到保护。

www.ctsgz.cn



效果示意

建筑功能混合使用率(%)

计算方法

$$\text{建筑功能混合使用率} = \frac{\text{与地块用地性质不同的建筑的建筑面积}}{\text{总建筑面积}} \times 100\%$$

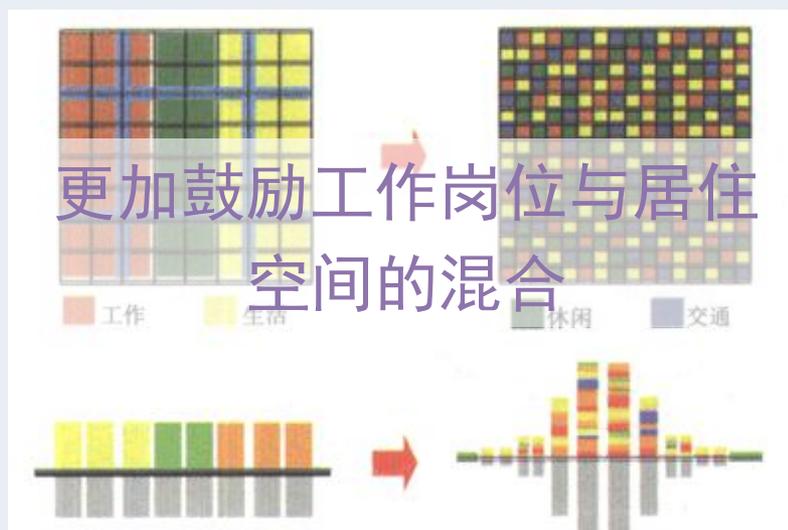
参考资料

- 《既有建筑绿色改造评价标准》 GB/T51141 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378
- 《城市居住区规划设计标准》 (GB 50180)

取值建议

用地类型。		建筑功能混合使用率(%)。
居住用地 R。	用地面积 ≥ 15ha。	≥ 9%，且 ≤ 15%。
	用地面积 ≥ 5ha，且用地面积 < 15ha。	≥ 6%，且 ≤ 15%。
	用地面积 < 5ha。	≥ 3%，且 ≤ 15%。
商业服务业设施用地 B。		≥ 10%，且 ≤ 20%。

效果示意



迎风面积比

计算方法

$$\text{迎风面积比} = \frac{\text{计算风向上的迎风面积}}{\text{计算风向上的最大可能迎风面积}}$$

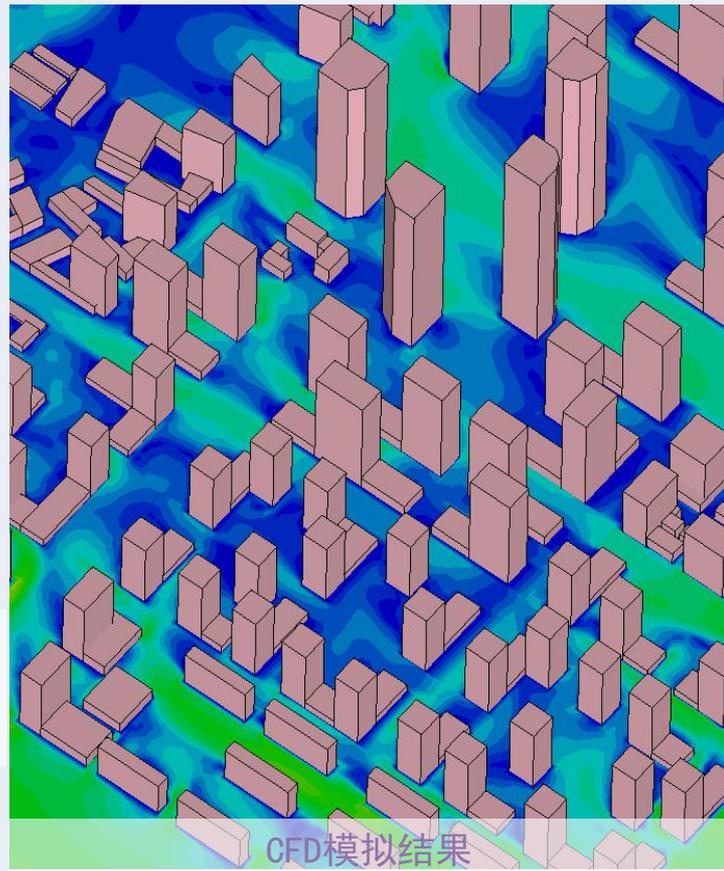
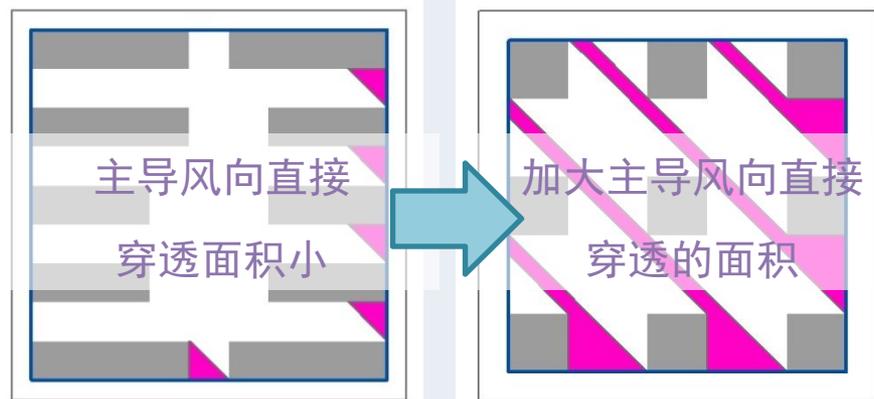
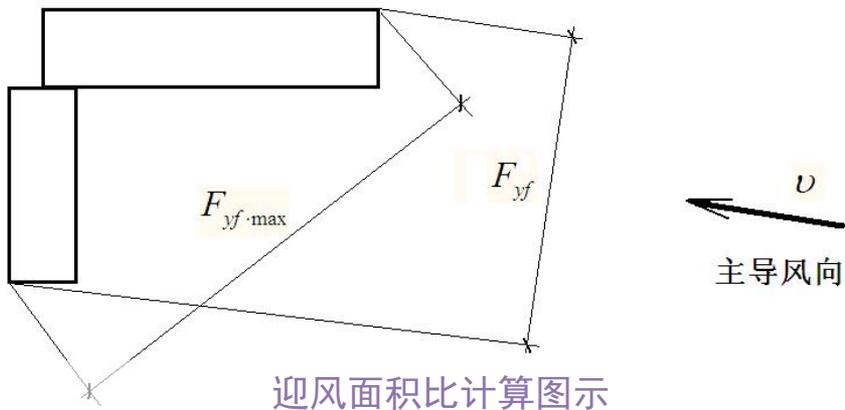
参考资料

- 《城市居住区热环境设计标准》（JGJ 286）

取值建议

- 居住用地R，迎风面积比应 ≤ 0.7

效果示意



首层架空率(%)

计算方法

$$\text{首层架空率} = \frac{\text{建筑首层架空部分面积}}{\text{建筑基底面积}}$$

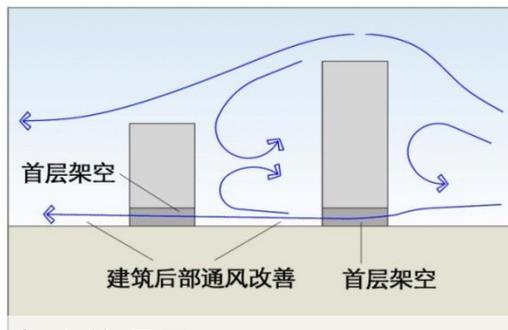
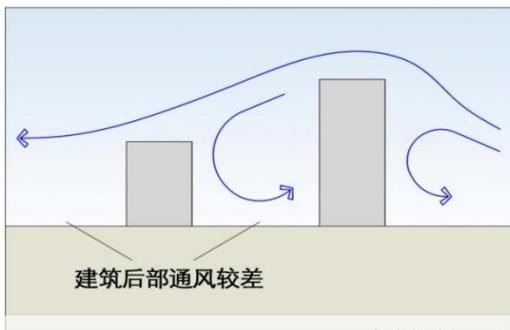
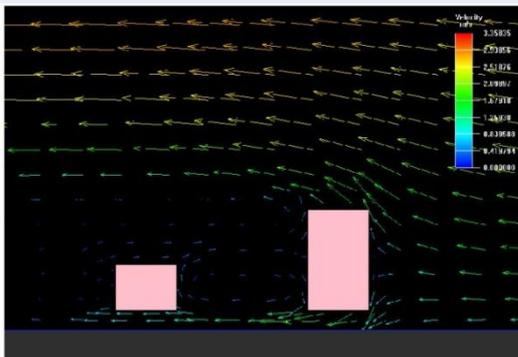
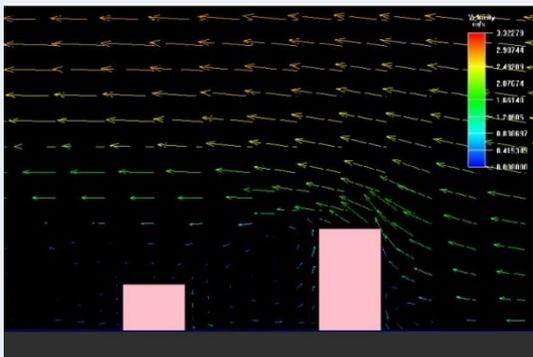
参考资料

- 《城市居住区热环境设计标准》（JGJ 286）

取值建议

用地类型。		建筑首层架空率(%)。
居住用地 R。		≥30%。
公共管理与公共服务用地 A。 商业服务业设施用地 B。	建筑物长度 < 80m。	≥5%。
	建筑物长度 ≥ 80m。	≥10%。

效果示意



建筑首层架空改善通风



建筑首层架空效果

下凹式绿地比例(%)

计算方法

$$\text{下凹式绿地比例} = \frac{\text{下凹式绿地}}{\text{绿地总面积}}$$

参考资料

- 《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T51141 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378

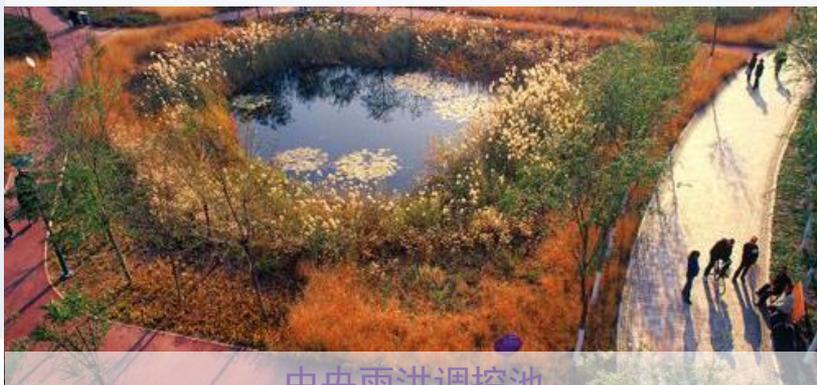
取值建议

- 居住用地R、公共管理与公共服务用地A、商业服务业设施用地B，下凹式绿地比例应 $\geq 50\%$ 。

效果示意



下凹绿地-植草沟



中央雨洪调控池



下凹绿地

透水性铺装比例(%)

计算方法

$$\text{透水性铺装比例} = \frac{\text{渗透性硬化地表面积}}{\text{硬化地表总面积} - \text{车行道面积}} \times 100\%$$

参考资料

- 《绿色建筑评价标准（GB/T50378）》

取值建议

用地类型。	透水性铺装比例（%）。
居住用地 R。	≥70%。
公共管理与公共服务用地 A、商业服务业设施用地 B。	≥70%。
工业用地 M、仓储用地 W。	≥28%。

效果示意



透水砖



透水混凝土

每100m²绿地的乔木数(棵)

计算方法

$$\text{每100m}^2\text{绿地的乔木数} = \frac{\text{乔木数量} * 100}{\text{绿地总面积}}$$

参考资料

- 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378

取值建议

用地类型。	每 100 m ² 绿地的乔木数（棵）。
居住用地 R、公共管理与公共服务用地 A、商业服务业设施用地 B。	≥3。
工业用地 M、仓储用地 W。	≥1。

效果示意



屋顶绿化率(%)

计算方法

$$\text{屋顶绿化率} = \frac{\text{屋顶绿化面积}}{\text{屋顶可绿化总面积}} \times 100\%$$

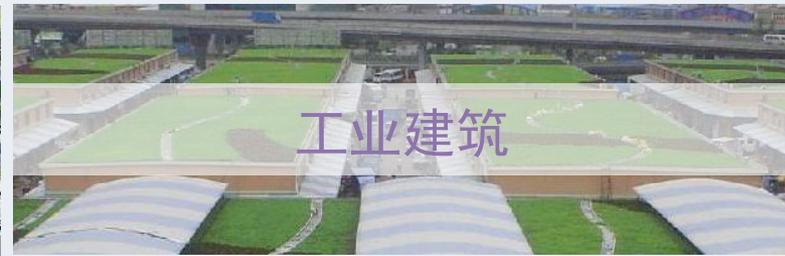
参考资料

- 《种植屋面工程技术规程（JGJ155）》
- 《城市居住区热环境设计标准（JGJ 286）》

取值建议

用地类型。	屋顶绿化率（%）。
居住用地 R。	≥50%。
公共管理与公共服务用地 A、商业服务业设施用地 B。	≥30%。
工业用地 M、仓储用地 W。	≥30%。

效果示意



乡土植物比例(%)

计算方法

$$\text{乡土植物比例} = \frac{\text{乡土植物种类}}{\text{植物种类}} \times 100\%$$

参考资料

- 《城市园林绿化评价标准（GB/T 50563- 2010）》

取值建议

- 乡土植物比例应 $\geq 70\%$

效果示意



榕树



含笑花



紫荆花



杜鹃花

非传统水源利用率(%)

计算方法

$$\text{非传统水源利用率} = \frac{(\text{再生水} + \text{雨水} + \text{海水} + \text{其他非传统水源})\text{设计量}}{\text{设计用水量}} \times 100\%$$

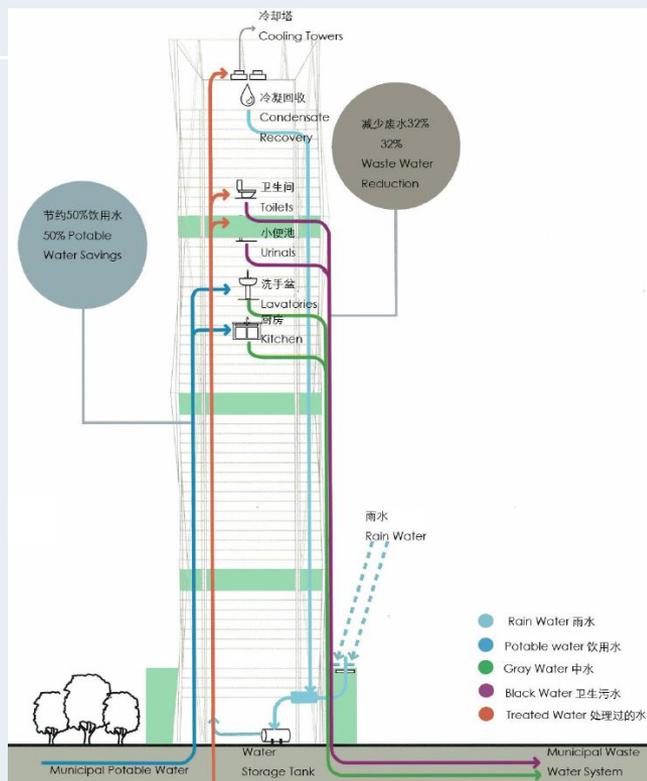
参考资料

《既有建筑节水技术规程》 GB/T 50378

取值建议

用地类型	非传统水源利用率 (%)	
	有市政再生水	无市政再生水
居住用地 R	8.0%	4.0%
公共管理与公共服务用地 A	10.0%	8.0%
商业服务业设施用地 B	3.0%	2.5%

效果示意



建筑内部中水处理系统

可再生能源提供的热水比例(%)

计算方法

$$\text{可再生能源提供的热水比例} = \frac{\text{可再生能源生产的热水量}}{\text{生活热水总用量}} \times 100\%$$

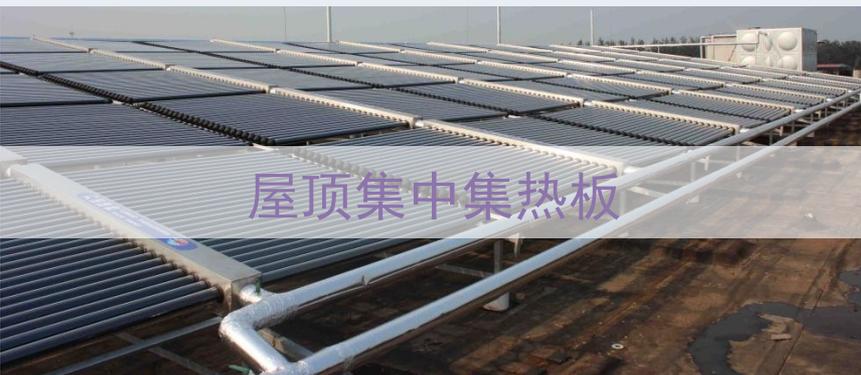
参考资料

- 《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T51141 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378

取值建议

用地类型	可再生能源提供的热水比例(%)
居住用地 R	≥50%
公共管理与公共服务用地 A、商业服务业设施用地 B	≥10%

效果示意



厨余垃圾自处理率(%)

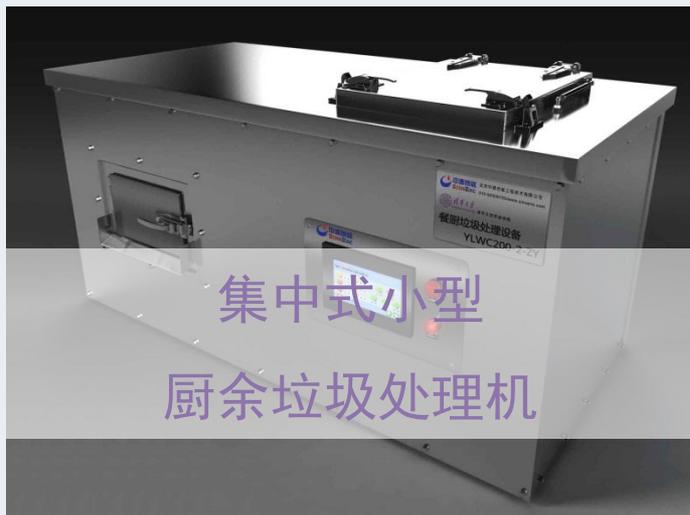
计算方法

$$\text{厨余垃圾自处理率} = \frac{\text{在居住区内部进行厨余垃圾自处理的量}}{\text{居住区厨余垃圾总量}} \times 100\%$$

取值建议

?

效果示意



垃圾分类收集点布置

参考资料

- 《城市环境卫生设施规划规范》（GB 50337-2003）

取值建议

用地类型。	垃圾分类收集点布置。	备注。
居住用地 R。	垃圾分类收集点 70m 半径内覆盖居住建筑主要出入口。	根据建筑出入口布置收集点。

效果示意



非机动车停车位(位)

参考资料

- 《城市居住区规划设计标准（GB 50180）》
- 《城市道路交通规划设计规范（GB 50220-95）》

取值建议

用地类型。	非机动车停车位(位)。
居住用地 R。	≥ 1 泊/100 m ² 建筑面积。

效果示意



充电装置的停车位比例(%)

参考资料 • 《广州市新能源汽车推广应用管理暂行办法》（穗府办〔2014〕64号）

取值建议 • 居住用地R具有充电装置的停车位比例(%) $\geq 18\%$



效果示意



居住区充电桩



大型停车场充电桩

环境淋水降温

途径：

- **通风：**

- 城市风廊（基本不可行）

- 控制迎风面积（修规可行）

- **蒸发：**

- 绿地、水体、绿化（抱怨生物污染）

- 淋水（推广，集降温降尘除霾，效果显著）

- **遮阳：**

- 大树

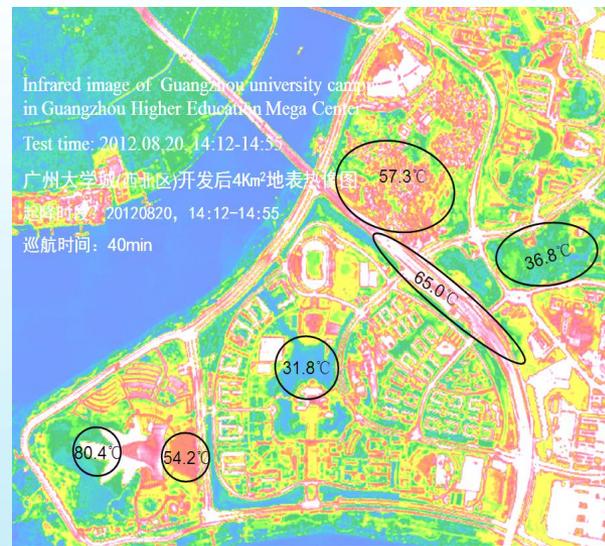
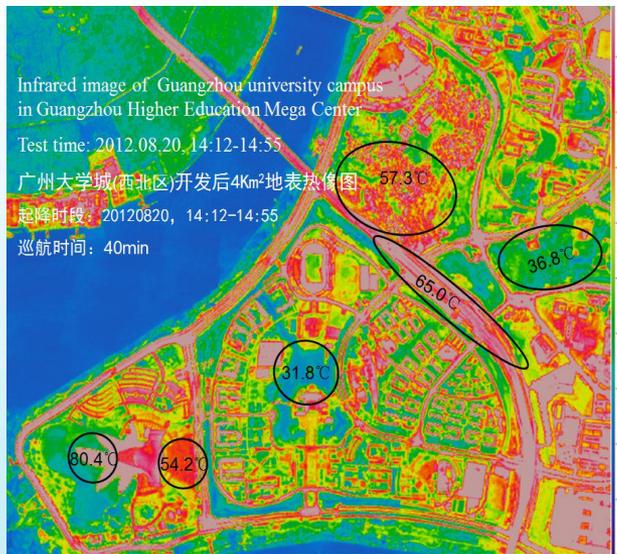
- 遮阳构造（常用膜结构）

- **辐射：**

- 反射散热（常用浅色，抱怨眩光）

- 大气窗口热辐射散热（彩色**致冷涂料**，正在研发）

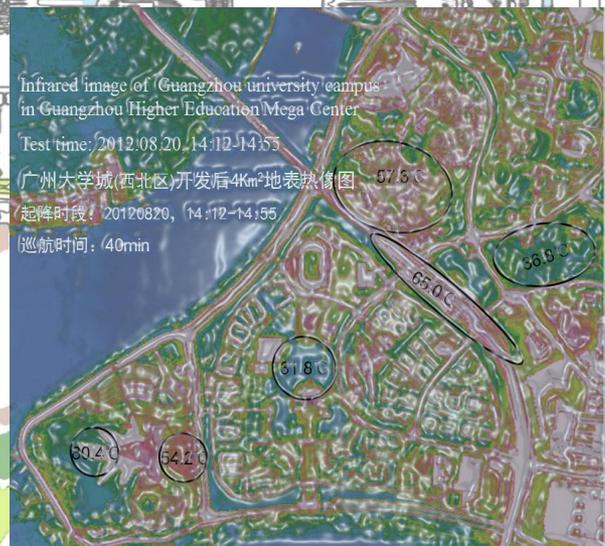
➤ 降温——消减城市红斑



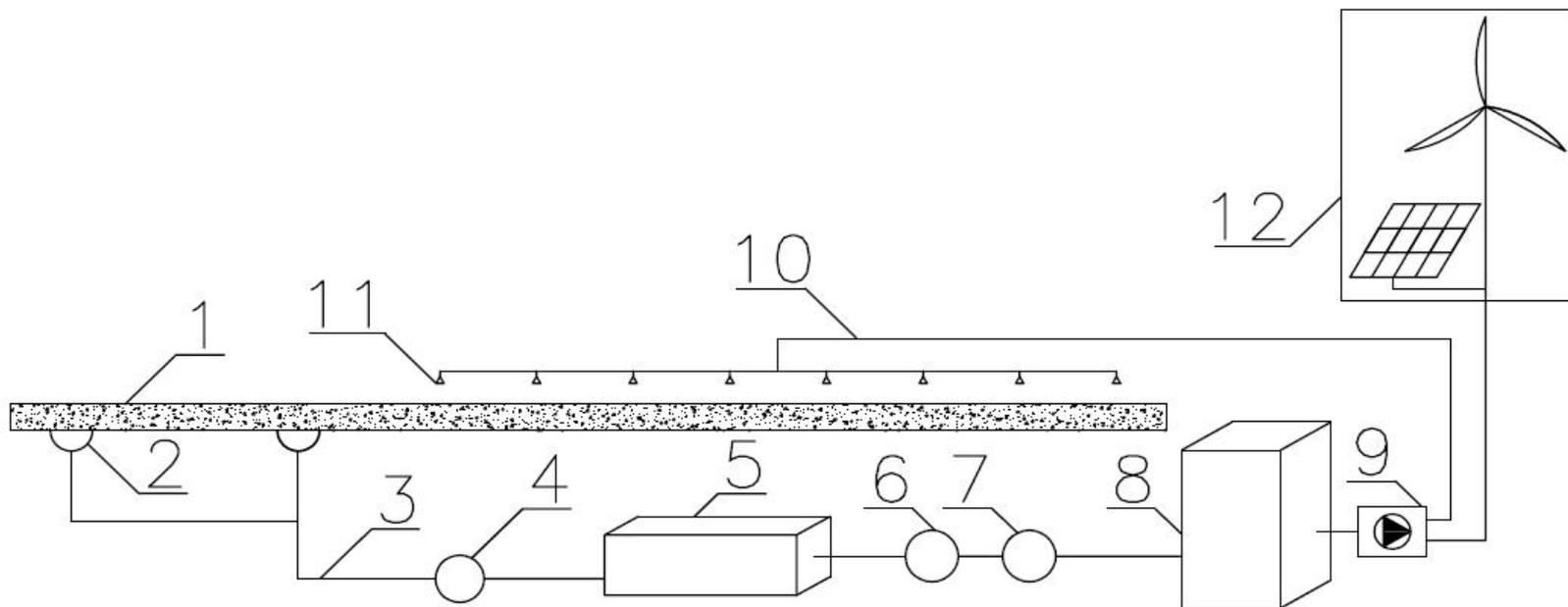
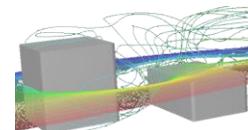
红 黄



蓝 绿

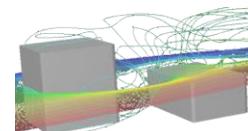


雨水回用蒸发冷却系统



- | | | |
|----------|-------|-----------|
| 1 室外硬化表面 | 2 雨水井 | 3 雨水汇总管 |
| 4 截污弃流装置 | 5 蓄水池 | 6 多介质过滤器 |
| 7 紫外线消毒仪 | 8 清水池 | 9 水泵 |
| 10 喷淋管道 | 11 喷头 | 12 风光互补装置 |



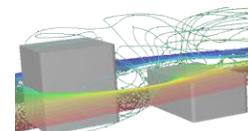


实验用系统概况

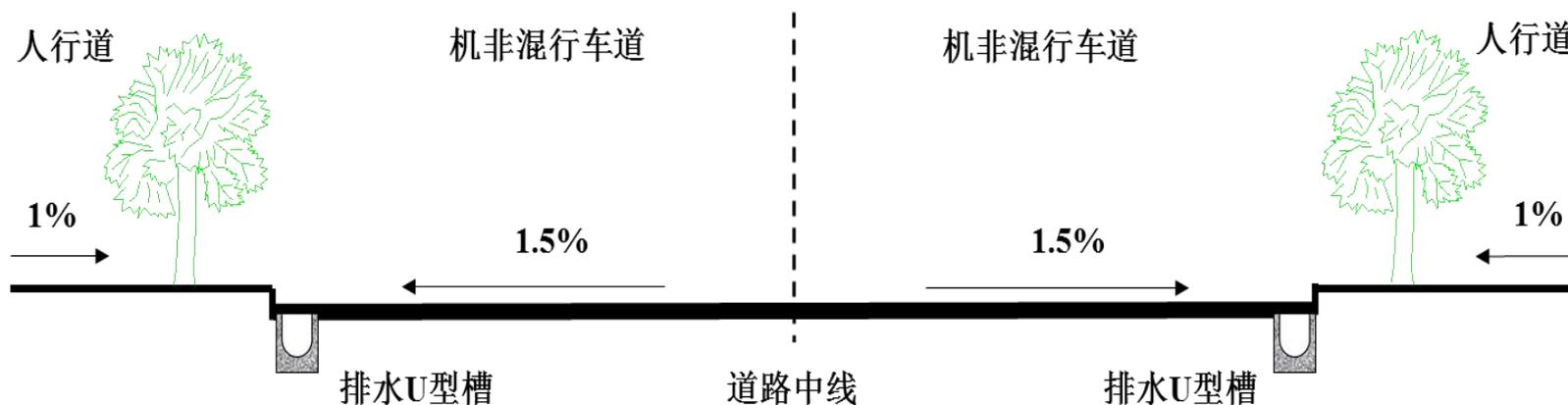


- 广州市天河区
- 喷淋路段为双车道沥青路面
- 路段长200m，路面宽7m



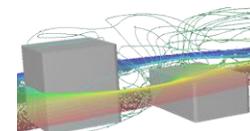


雨水集流装置



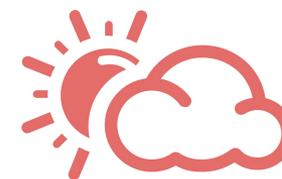
- 道路路面雨水收集装置应在城市道路的规划基础上，综合考虑道路地形、使用功能、施工条件等影响因素。





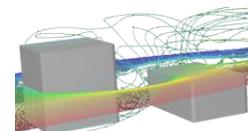
•雨天（收集雨水）

雨水汇总管—截污弃流装置—蓄水池—多介质过滤器和紫外线消毒仪装置—清水池存储备用



•晴天（道路淋水）

清水池—水泵—喷淋装置



■ 水处理装置



a) 雨水旋流分离器

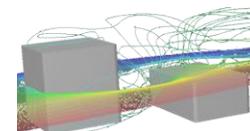


b) 多介质过滤器

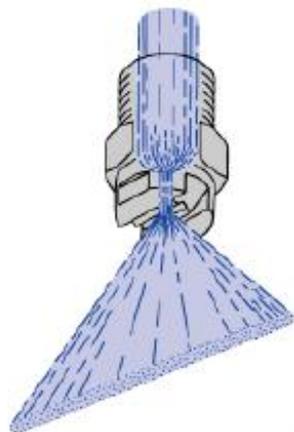


c) 紫外线消毒器

- 雨水回用系统中水处理设施的处理能力设计主要取决路面雨水水质、拟处理雨水水量、雨水利用的水质要求等。
- 道路路面雨水收集工程一般采用的处理工艺为“初期雨水径流污染控制→沉淀→过滤→消毒”。



■ 喷淋装置



a) 出水示意图



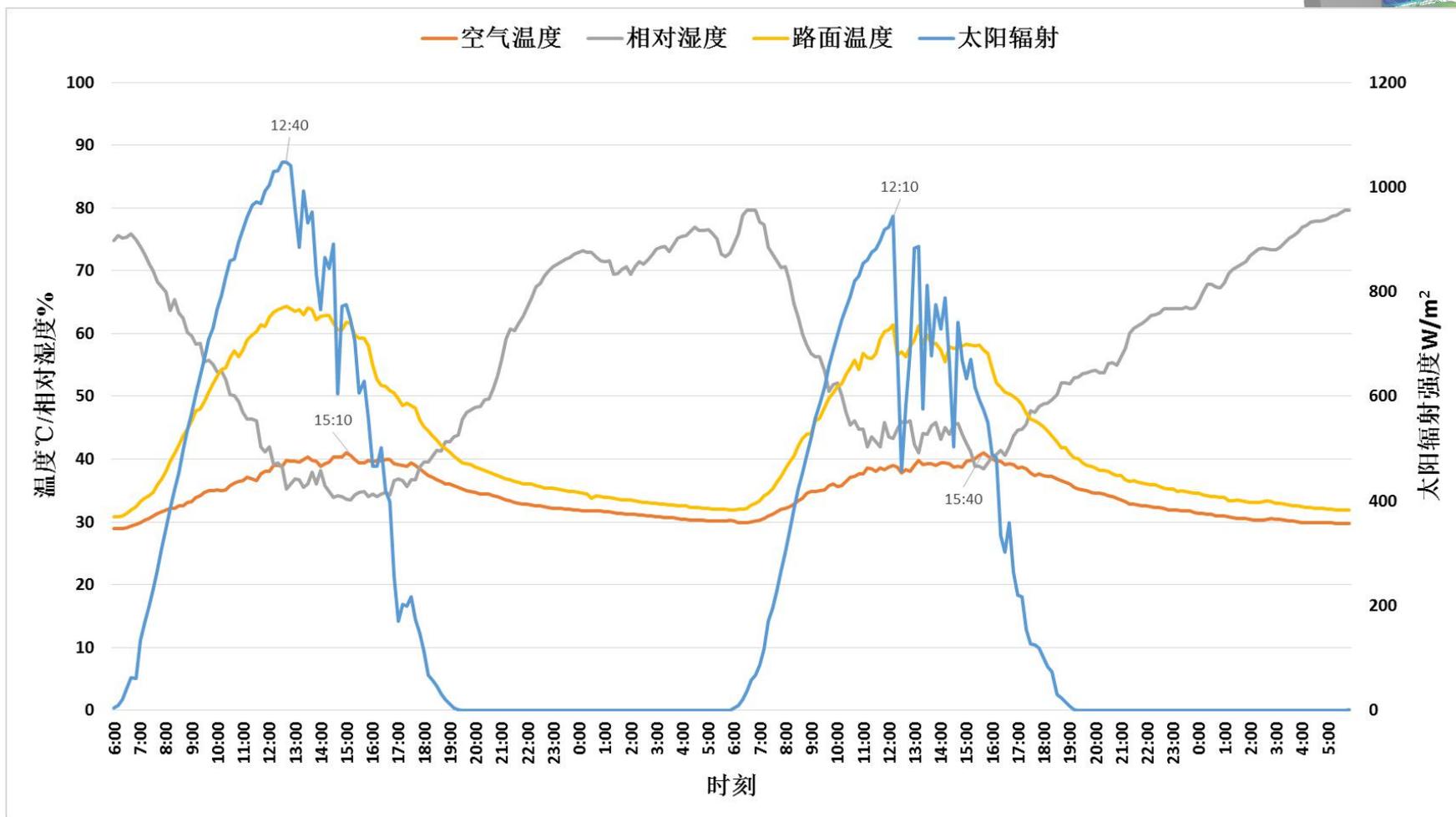
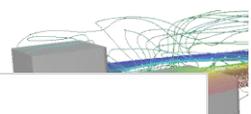
b) 构造示意图



c) 实物图

设计风速 m/s	垂直风向	平行风向
0.6~1.6	喷嘴射程	1.3 倍喷嘴射程
1.6~3.4	(0.8~1.0) 倍喷嘴射程	(1.1~1.3) 倍喷嘴射程
3.4~5.4	(0.6~0.8) 倍喷嘴射程	(1.0~1.1) 倍喷嘴射程

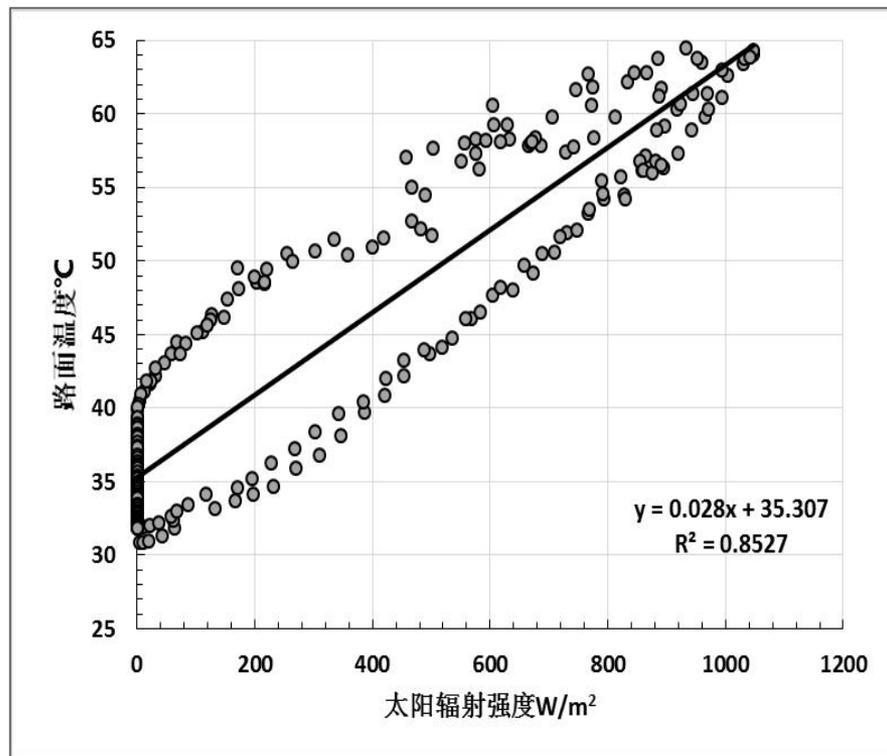
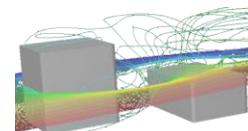




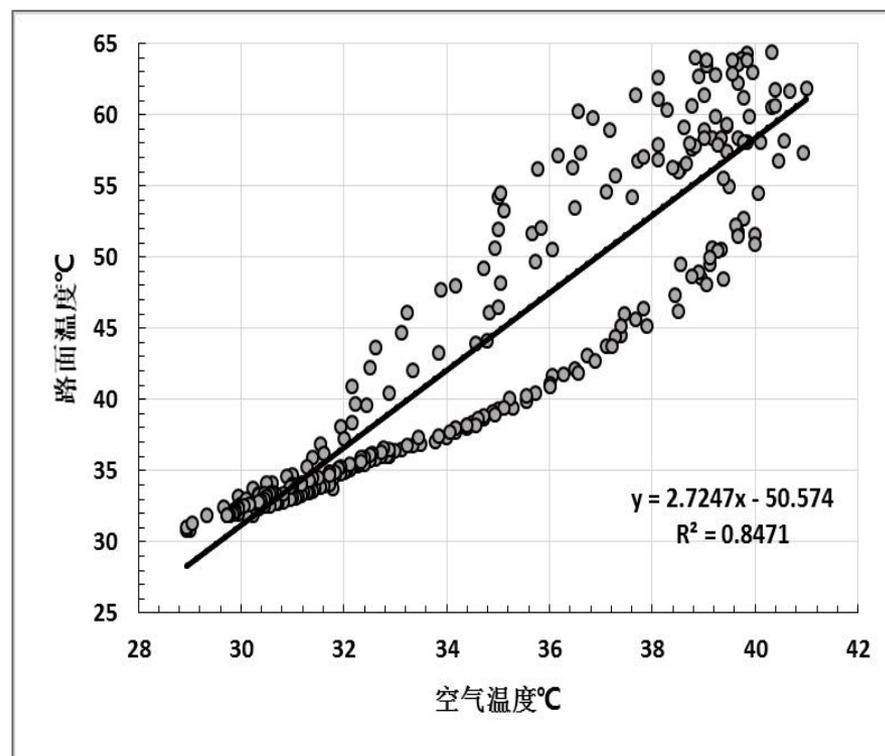
干燥沥青路面温度的现场实测，夏季晴天和多云天气条件下

- (1) 干燥沥青路面温度变化大，昼夜温差可达33.6°C。11:30~15:30期间超过60°C
- (2) 干燥沥青路面温度峰值与太阳辐射强度峰值相比，具有滞后性，滞后时长约75min。





太阳辐射强度与路面温度线性回归

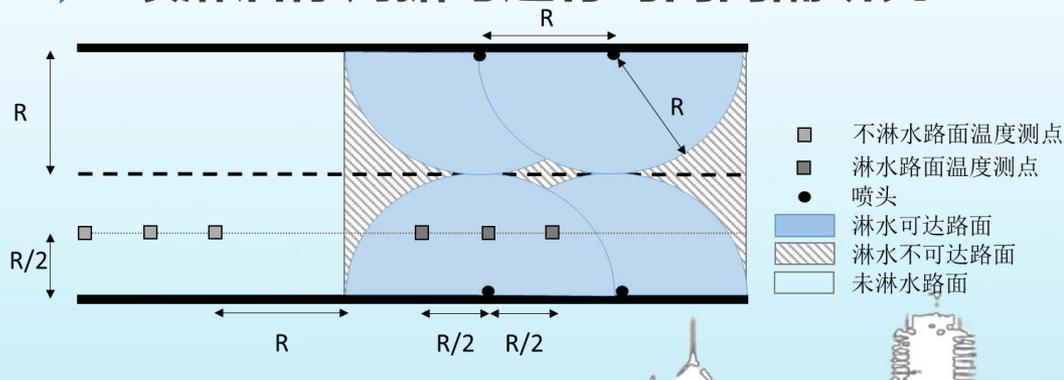


空气温度与路面温度线性回归

太阳辐射对干燥沥青路面温度的影响最大，但是作用时间集中在昼间，特别是路面温度的高温时间段；空气温度对路面温度的影响次之，但是为全天作用，影响随着太阳辐射的增强而有所减弱。



▶ 喷淋启停判据与运行时间间隔研究



实测示意图



a) 太阳辐射计



b) 温湿度记录仪和热指数仪



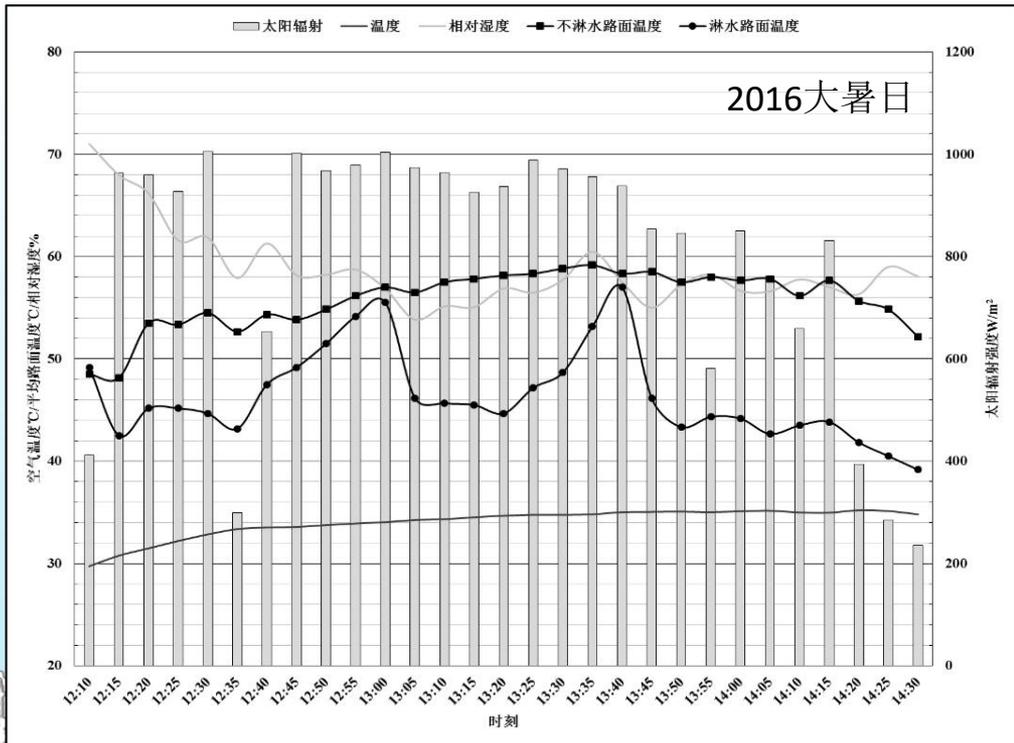
c) 手持红外测温仪



淋水路面示意图

实测仪器

- 实测地点：广州市区某校园内，双车道单幅沥青开阔道路
- 实测日期：夏至日6.21前后、大暑日7.22前后，共7个工况
- 单次淋水量：约1.6mm/次（无明显径流，湿润面积85%以上）
- 淋水时间间隔：20~60min不等



广州沥青路面夏季典型日逐时淋水降温效果:

干燥路面平均温度约56°C, 最高61°C

淋水路面平均最度约45 °C, 最低39°C

淋水路面平均降温幅度约为11°C,

夏季沥青路面的喷淋运行方案:

	单次淋水量	系统运行时间	淋水时间间隔
晴天或多云天气	1.6mm/次	11:30~15:30	6月、9月: 40min~50min 7月、8月: 35min~45min
高温天气 (日最高气温 $t_{a_{max}} \geq 35^{\circ}\text{C}$)	1.6mm/次	适当延长至11:00~16:00	适当缩短至25~35min

运行方案对应日用水量:

6月、9月淋水作业 (不计高温日) 每日用水量/mm	7月、8月淋水作业 (不计高温日) 每日用水量/mm	高温日淋水作业 每日用水量/mm
6.4~9.6	8.0~9.6	12.8~19.2



决策建议

专家意见 决策参考

决策与咨询

穗府办准印字(93)198号 (2015)第21期 总字第169期
广州市人民政府研究室编 二〇一五年十一月十九日

广州市政府第三届决策咨询专家座谈会

专家发言要点

11月3日,陈建华市长主持市政府第三届决策咨询专家聘任仪式暨专家座谈会,听取专家对广州“十三·五”规划和明年市政府工作的意见建议。专家发言要点如下。

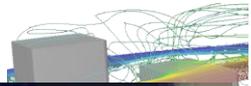
城市有两大热源。一个是建筑,主要是屋顶,最高温可达60度。另一个是道路。虽然道路所占城市面积不大——中心城区约4%,但是单位面积的温度比屋顶高,最高可超70度。

屋顶降温的措施有两种:绿化和反射。在空气污染大的情况下,反射的办法效果不好,而绿化是较好的措施。建议对广州中心城区约80平方公里的屋顶面积采取两项措施。一是绿化。广州的屋顶绿化率是0.4%—0.5%,上海是7%,新加坡是10%,广州与之相比差异较大。二是淋水。淋水适用于玻璃等新型设备的屋顶。

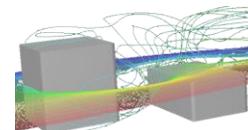
目前道路降温的措施是洒水车,兼具降尘和降热的功能。下一阶段可做管道系统降温,并将其规划为市政功能的一部分。第三阶段可利用降雨回收、太阳能光伏、光伏驱动等,形成一套创新的城市降温系统。



门窗隔蚊虫



庭院隔蚊



完毕