



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 437—2018

气候可行性论证规范 城市通风廊道

Specifications for climatic feasibility demonstration—
Urban ventilation corridor

2018-07-11 发布

2018-12-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 资料收集与处理	2
5 论证内容和技术方法	3
6 报告书编制	6
附录 A(规范性附录) 指标计算方法	8
附录 B(资料性附录) 报告书构成示例	11
参考文献	13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国气候与气候变化标准化技术委员会(SAC/TC 540)提出并归口。

本标准起草单位:北京市气象局、北京市城市规划设计研究院、香港中文大学、中国城市规划设计研究院、厦门大学。

本标准主要起草人:杜吴鹏、房小怡、程宸、刘勇洪、何永、任超、贺健、任希岩、党冰、邢佩、张硕、刘姝宇、杨若子、赵丹、马京津。

气候可行性论证规范 城市通风廊道

1 范围

本标准规定了城市通风廊道气候可行性论证的资料收集与处理、论证内容和技术方法、报告书编制的要求。

本标准适用于城镇体系规划、城市总体规划以及相关专题规划通风廊道气候可行性论证。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

QX/T 118—2010 地面气象观测资料质量控制

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市通风廊道 urban ventilation corridor

由空气动力学粗糙度较低、气流阻力较小的城市开敞空间组成的空气引导通道。

3.2

混合层高度 mixing layer height

从地面算起至大气湍流不连续界面的气层高度。

[QX/T 242—2014,定义 3.11]

3.3

通风量 ventilation volume

单位时间单位面积空气的流量。

注:以大气混合层内水平风速在垂直方向的积分来表示。

3.4

软轻风 soft and light breeze

风速在 0.3 m/s~3.3 m/s 之间的风,风力为 1 级和 2 级。

3.5

主导风向 predominant wind direction

盛行风向

给定时段内出现频率最高的风向。

注:给定时段可包括时、日、月、年等。

3.6

城市热岛强度 urban heat island intensity

城区温度与郊区温度的差。

3.7

天空开阔度 sky openness

天穹可见度

天空可视因子

受周边建筑或环境遮蔽的程度。

注:反映了城市中不同的街渠几何形态,可影响地表能量平衡关系,改变局地空气流通。

3.8

粗糙度长度 roughness length

粗糙度

表征下垫面粗糙程度的一个量,代表近地面平均风速(扣除湍流脉动之后的风速)为零处的高度。

注:具有长度的量纲。

[GB/T 31724—2015,定义 2.45]

3.9

通风潜力 ventilation potential

由地表植被、建筑覆盖及天空开阔度确定的空气流通能力。

3.10

绿源 green source

城区或郊区中有一定面积、能改善气象环境的水体、林地、农田以及城市绿地。

4 资料收集与处理

4.1 需求调研

实地考察规划城市的大型水体、绿地、林地、农田、公园、主要道路、河流、工业区、大型住宅小区等;与城市规划、城市建设、气象、环保、国土等相关部门座谈,了解规划区域内的气候环境问题,确定收集资料的范围和重点。

4.2 资料收集

4.2.1 气象资料

4.2.1.1 历史资料收集

主要包括:

- a) 规划城市及其郊区所有国家级气象站至少最近 30 a 气候资料;
- b) 规划城市及其郊区高密度自动气象站建站以来全部观测的逐小时或逐分钟风向、风速、气温、相对湿度资料;
- c) 作为数值模拟边界条件的大气再分析资料,空间分辨率不低于 20 km,时间分辨率不低于 6 h。

4.2.1.2 现场观测

针对拟规划的通风廊道周围无可用气象观测资料的区域,或下垫面较为复杂时,开展现场观测,观测时间不少于 1 a。

4.2.2 规划和土地利用资料

主要包括:

- a) 带比例尺的现状和规划用地类型图,或根据规划范围处理后的现状和规划用地类型电子数据(矢量);
- b) 控制性详细规划中的容积率等城市建设强度相关数据。

4.2.3 遥感和地理信息资料

主要包括:

- a) 覆盖规划城市的高分辨率卫星遥感数据,空间分辨率应不低于 30 m;
- b) 覆盖规划城市的高分辨率建筑物信息数据,应包括规划城市建筑物高度和建筑物密度,空间分辨率应不低于 30 m;
- c) 地理信息数据:覆盖规划城市的 1:5 万的地理信息数据,或规划方提供的更高分辨率的数据。

4.2.4 其他资料

与城市通风廊道气候可行性论证有关的其他资料,包括至少最近 3 a 的年度环境空气质量报告书、大气环境监测资料、统计年鉴、重大规划或工程项目大气环境影响评价报告等权威可靠的关于规划城市通风廊道、生态环境、产业发展、重点污染企业等方面的资料。

4.3 资料处理

4.3.1 气象站选择

4.3.1.1 气候背景分析所用站选择

应选择能代表区域气候背景特征的气象站,序列连续观测应不少于 30 a,测风环境基本保持长年不变或具备完整的迁站对比测风记录,观测数据经过了气象部门的质量控制。

4.3.1.2 城市通风廊道分析所用站选择

应选择位于或邻近拟规划通风廊道的气象站,其中邻近通风廊道的站直线距离廊道宜小于 2 km,选择的站及分布应有局地代表性;若无符合条件的站,则应建站观测。

4.3.2 资料质量控制

应按照 QX/T 118—2010 的要求对所用气象资料进行质量控制。对于规划、土地利用和遥感资料,如果规划范围包含两景以上影像,应进行拼接处理;如果影像定位不准,应至少选择 20 个以上控制点进行几何位置校正,并通过投影和裁剪功能,处理成与规划范围一致、基于 2000 国家大地坐标系的栅格数据。

5 论证内容和技术方法

5.1 风况特征分析

5.1.1 软轻风风况

5.1.1.1 风频分析

统计软轻风各风向风频,对静风频率和软轻风频率进行分析。

5.1.1.2 软轻风玫瑰图

应根据软轻风条件下各风向频率,绘制全年、不同季节及白天和夜间的 16 方位软轻风玫瑰图。

5.1.1.3 风速时空分布

对规划城市内的所有气象站软轻风风速资料进行统计,资料时间长度至少为最近 3 a,获得软轻风风速的年、季节、月、日时间变化特征;选择合理的风速插值方法,获得风速间隔为 0.5 m/s 左右、分辨率不低于 1 km 的软轻风风速空间分布。

5.1.2 数值模拟

选择被行业或同行专家评议认可的中尺度数值模式,模式的边界层方案中应考虑地形和城市冠层作用。通过多重嵌套或耦合小尺度气象模式进行降尺度,模拟得到规划城市软轻风频率高的典型月,以及无雨、软轻风日频率高的典型天气过程下的风场,从而获取用以通风廊道规划的背景风场模拟结果,风场的水平分辨率不应低于 1 km,时间分辨率不低于 1 h,且经过本地实测资料检验和校正。

5.1.3 局地环流风场分析

采用统计和数值模拟方法对规划区域不同时间尺度局地环流风场(包括山谷风、海陆风、河(湖)陆风等)进行分析,得到主要风向及其起止时间和影响范围。

5.2 通风量计算

以水平风速在大气混合层内随高度的积分来计算通风量。

$$V_E = \int_0^H u(z) dz \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- V_E ——通风量,单位为平方米每秒(m^2/s);
- H ——大气混合层高度,单位为米(m);
- z ——垂直方向上高度,单位为米(m);
- u ——垂直方向上高度 z 所对应的水平风速,单位为米每秒(m/s)。

通过分析通风量的季节和日变化特征,以及与城市外围郊区通风量大小的比较,获得规划城市范围内通风量的空间分布,辨识城市通风能力强弱。

5.3 通风潜力计算

由天空开阔度和粗糙度长度共同确定通风潜力等级,如表 1 所示。天空开阔度和粗糙度长度的计算方法分别见附录 A 中 A.1 和 A.2。不同类型城市 and 不同等级通风廊道规划时,通风潜力的分级标准可适当调整。

表 1 通风潜力等级划分表

通风潜力等级	通风潜力含义	粗糙度长度(Z_0) m	天空开阔度(F)
1 级	无或很低	$Z_0 > 1.0$	—
2 级	较低	$0.5 < Z_0 \leq 1.0$	$F < 0.65$
3 级	一般	$0.5 < Z_0 \leq 1.0$	$F \geq 0.65$
4 级	较高	$Z_0 \leq 0.5$	$F < 0.65$
5 级	高	$Z_0 \leq 0.5$	$F \geq 0.65$

5.4 城市热岛强度等级划分

采用卫星影像反演得到的地表温度来计算城市热岛强度。城市热岛强度的计算方法见附录 A 中 A.3,分为日热岛强度和月、季热岛强度,并按照表 2 进行等级划分,得到不同等级热岛强度的空间分布。

表 2 热岛强度等级划分

热岛强度等级	热岛强度含义	日热岛强度($I_{\text{日}}$) ℃	月、季热岛强度($I_{\text{月,季}}$) ℃
1 级	强冷岛	$I_{\text{日}} \leq -7.0$	$I_{\text{月,季}} \leq -5.0$
2 级	较强冷岛	$-7.0 < I_{\text{日}} \leq -5.0$	$-5.0 < I_{\text{月,季}} \leq -3.0$
3 级	弱冷岛	$-5.0 < I_{\text{日}} \leq -3.0$	$-3.0 < I_{\text{月,季}} \leq -1.0$
4 级	无热岛	$-3.0 < I_{\text{日}} \leq 3.0$	$-1.0 < I_{\text{月,季}} \leq 1.0$
5 级	弱热岛	$3.0 < I_{\text{日}} \leq 5.0$	$1.0 < I_{\text{月,季}} \leq 3.0$
6 级	较强热岛	$5.0 < I_{\text{日}} \leq 7.0$	$3.0 < I_{\text{月,季}} \leq 5.0$
7 级	强热岛	$I_{\text{日}} > 7.0$	$I_{\text{月,季}} > 5.0$

5.5 绿源等级划分

采用卫星遥感提取的土地利用类型和绿量这两个指标共同确定绿源等级,并按表 3 进行等级划分。根据所选卫星影像季节差异,绿源等级划分标准可适当调整,其中绿量的计算方法见 A.4。

表 3 绿源等级划分

绿源等级	绿源含义	土地利用类型	绿量(S) m ²
1 级	强绿源	水体	$S \geq 3600$
2 级	较强绿源	林地或绿地	$S \geq 20000$
3 级	一般绿源	林地或绿地	$16000 \leq S < 20000$
4 级	弱绿源	林地或绿地	$12000 \leq S < 16000$
		农田	$S \geq 12000$

5.6 通风廊道初步确定

5.6.1 确定原则

在城市用地现状或规划图上利用地理信息技术叠加背景风况、通风潜力、通风量、城市热岛强度、绿源空间分布,在城市总体规划或区域规划层面(结合生态安全格局构建)初步确定城市主通风廊道和次通风廊道。

5.6.2 主通风廊道

城市主通风廊道宜贯穿整个城市,应沿低地表粗糙度区域和通风潜力较大的区域进行规划,应连通

绿源与城市中心、郊区通风量大与城区通风量小的区域,打通城市中心通风量弱、热岛强度强的区域。在土地上,除增加通风廊道用地外,宜依托城市现有交通干道、河道、公园、绿地、高压线走廊、相连的休憩用地以及其他类型的空旷地作为廊道载体。其中:

- a) 最优方案:城市主通风廊道应与区域软轻风主导风向近似一致,两者夹角不应大于 30° ,廊道宽度宜大于500 m,通风潜力等级值不小于4,宜将等级值不大于2的绿源区或通风量处于规划区最大通风量20%范围的区域与城市热岛强度等级值不小于6或通风量处于规划区最小通风量20%范围的区域连通。
- b) 次优方案:城市主通风廊道应与区域软轻风主导风向近似一致,两者夹角不应大于 30° ,廊道宽度宜大于200 m,通风潜力等级值不小于3,宜将等级值不大于3的绿源区或通风量处于规划区最大通风量40%范围的区域与城市热岛强度等级值不小于5或通风量处于规划区最小通风量40%范围的区域连通。

5.6.3 次通风廊道

次通风廊道应沿通风潜力较大的区域进行规划,应连通绿源与密集建成区以及相邻的通风量差异较大的区域,弥补城市主通风廊道没有贯通的通风量较小、热岛强度较强的区域。次通风廊道走向应尽可能辅助和延展主通风廊道的通风效能,宜将城市现有街道、河道、公园、绿地以及低密度较通透建筑群等作为廊道载体。其中:

- a) 最优方案:城市次通风廊道与局地软轻风的主导风向夹角应小于 45° ,廊道宽度宜大于80 m,廊道内垂直于气流方向的障碍物宽度应小于廊道宽度的10%,廊道长度宜大于2000 m,通风潜力等级值不小于3,宜将等级值不大于3的绿源区或通风量处于规划区最大通风量40%范围的区域与城市热岛强度等级值不小于5或通风量处于规划区最小通风量40%范围的区域连通。
- b) 次优方案:城市次通风廊道与局地软轻风的主导风向夹角应小于 45° ,廊道宽度宜大于50 m,廊道内垂直于气流方向的障碍物宽度应小于廊道宽度的20%,廊道长度宜大于1000 m,通风潜力等级值不小于2,宜将等级值不大于4的绿源区或通风量处于平均值以上的区域与城市热岛强度等级值不小于5或通风量处于平均值以下的区域连通。

5.7 通风廊道规划方案完善

通过与相关专业部门研讨,对廊道走向、宽度、边界等加以完善,确定最终的通风廊道规划方案。

6 报告书编制

6.1 编制要求

主要包括:

- a) 应反映城市通风廊道气候可行性论证的全部工作,论点明确,论据充分,论述清晰;
- b) 结论宜采用图文并茂的形式,将建议和意见纳入城乡规划文本及图纸中;
- c) 如规划方案有多次反复,应保留历次方案的论证结果,作为规划方案完善和取舍的客观记录;
- d) 应列出委托方、承担方、承担单位负责人、项目负责人、参加人员。

6.2 编制内容

主要包括:

- a) 数据来源和技术方法;

- b) 风况特征分析、通风量计算、通风潜力计算、城市热岛强度计算、绿源识别、通风廊道初步确定、通风廊道规划方案完善；
- c) 宜包含项目背景介绍、模式介绍和设置、参考文献、附录；
- d) 其他需要补充说明的内容。

6.3 构成

报告书的构成示例参见附录 B。

附录 A
(规范性附录)
指标计算方法

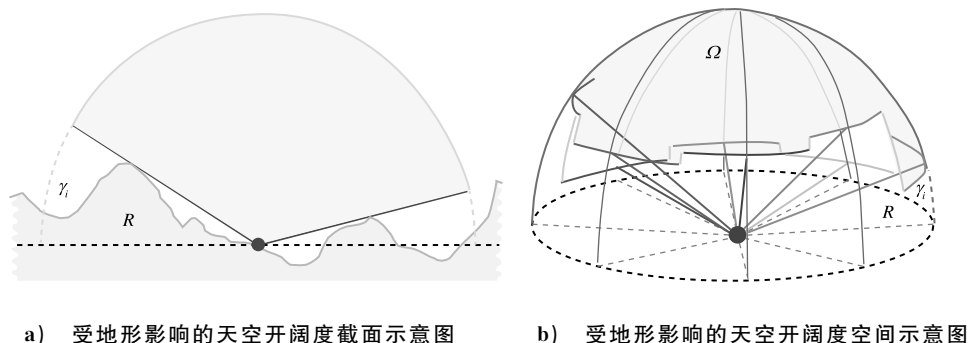
A.1 天空开阔度

采用基于数字高程的栅格计算模型来估算天空开阔度,计算示意图见图 A.1,计算公式如下:

$$F = 1 - \frac{\sum_{i=1}^M \sin\gamma_i}{M} \dots\dots\dots(A.1)$$

式中:

- F ——天空开阔度,值为 0~1.0,无量纲;
- γ_i ——第 i 个方位角时的地形高度[平面]角,单位为弧度(rad);
- M ——计算的方位角数目,单位为个,建议 M 取值应不小于 36。



说明:

- R ——地形影响半径,单位为米(m),R 取值宜不小于 20 倍栅格分辨率;
- Ω ——天空可视立体角,单位为球面度(sr)。

图 A.1 天空开阔度计算示意图

A.2 粗糙度长度

城市地区粗糙度长度的计算公式为:

$$Z_o = Z_h \times (1.0 - \frac{Z_d}{Z_h}) \exp(-0.4 \times \frac{U_h}{u_*} + 0.193) \dots\dots\dots(A.2)$$

$$Z_d = Z_h \times (1.0 - \frac{1.0 - \exp[-(7.5 \times 2 \times \lambda_F)^{0.5}]}{(7.5 \times 2 \times \lambda_F)^{0.5}}) \dots\dots\dots(A.3)$$

$$\frac{u_*}{U_h} = \min[(0.003 + 0.3 \times \lambda_F)^{0.5}, 0.3] \dots\dots\dots(A.4)$$

式中:

- Z_o ——粗糙度长度,单位为米(m);

- Z_h —— 建筑物高度,单位为米(m);
- Z_d —— 零平面位移高度,单位为米(m);
- U_h —— 建筑物高度处的风速,单位为米每秒(m/s);
- u_* —— 摩阻速度(或剪切速度),单位为米每秒(m/s);
- λ_F —— 建筑迎风截面积指数。

建筑迎风截面积指数 λ_F 的计算示意图见图 A.2,计算公式如下:

$$\lambda_{F(\theta)} = \frac{A_{(\theta) \text{ proj}(\Delta z)}}{B} \dots\dots\dots(\text{A. 5})$$

$$\lambda_F = \sum_{i=1}^n \lambda_{F(\theta)} P_{(\theta,i)} \dots\dots\dots(\text{A. 6})$$

式中:

- $\lambda_{F(\theta)}$ —— 某个方位的建筑迎风截面积指数;
- $A_{(\theta) \text{ proj}(\Delta z)}$ —— 建筑迎风投影面积,单位为平方米(m^2);
- θ —— 风的不同方位的方向角度,单位为度($^\circ$);
- B —— 计算的地块面积,单位为平方米(m^2);
- Δz —— 计算投影面积高度方向的计算范围;
- $P_{(\theta,i)}$ —— 第 i 个方位的风向年均出现频率,以百分比($\%$)表示;
- n —— 气象站统计的风向方位数,在这里 n 取 16。

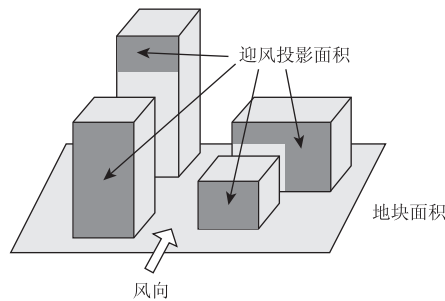


图 A.2 建筑迎风截面积指数的计算示意图

A.3 城市热岛强度

A.3.1 热岛强度计算

参考相关文献和城市生态建设环境绩效评估导则,采用卫星影像反演得到的地表温度来计算城市热岛强度。

具体计算如下:

$$I_i = T_i - \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N T_{\text{crop}_j} \dots\dots\dots(\text{A. 7})$$

式中:

- I_i —— 图像上第 i 个像元所对应的热岛强度,单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);
- T_i —— 第 i 个像元的地表温度,单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);
- T_{crop_j} —— 郊区农田地区第 j 个像元的地表温度,单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);
- N —— 郊区农田地区所有有效像元的总个数,单位为个。

郊区农田的选择可遵循以下原则：

- 平原(城市与平原海拔差小于 50 m)；
- 远郊区农田类型；
- 植被覆盖度 $\geq 80\%$ ；
- 不透水盖度 $\leq 20\%$ 。

对月、季热岛强度计算,建议采用 MODIS 1 km 分辨率卫星资料;对典型日精细化热岛强度计算,建议采用 Landsat 系列卫星资料(空间分辨率约 100 m)。

A.3.2 植被覆盖度和不透水盖度计算

基于 Landsat 系列卫星或同等分辨率的卫星资料,利用植被-不透水表面-土壤组分模型(V-I-S-W 模型)进行下垫面反射率估算时,地表像元(通常为混合像元)反射率为植被、不透水表面(含高反照率不透水表面和低反照率不透水表面)、裸土和水体等组分反射率的线性组合,具体计算公式如下:

$$R_i = f_{low}R_{low,i} + f_{high}R_{high,i} + f_{veg}R_{veg,i} + f_{soil}R_{soil,i} + e_i \quad \dots\dots\dots(A.8)$$

式中:

- R_i ——像元反射率;
- f_{low} ——低反照率不透水组分在像元中所占面积百分比;
- f_{high} ——高反照率不透水组分在像元中所占面积百分比;
- f_{veg} ——植被组分在像元中所占面积百分比;
- f_{soil} ——裸土组分在像元中所占面积百分比;
- R_{low} ——低反照率不透水组分反射率;
- R_{high} ——高反照率不透水组分反射率;
- R_{veg} ——植被组分反射率;
- R_{soil} ——裸土组分反射率;
- e_i ——反射率随机误差;
- i ——像元序列号。

其中,植被组分反射率 R_{veg} 用来表示植被覆盖度,而城市区域的低反照率不透水组分在像元中所占面积百分比 f_{low} 和高反照率不透水组分在像元中所占面积百分比 f_{high} 之和用来表示不透水盖度。

A.4 绿量

利用 Landsat 归一化差分植被指数(NDVI)数据可估算城市地区绿量 S :

$$S = 1/(1/30000 + 0.0002 \times 0.03^V) \quad \dots\dots\dots(A.9)$$

$$V = (R_{nir} - R_{red})/(R_{nir} + R_{red}) \quad \dots\dots\dots(A.10)$$

式中:

- S ——绿量,单位为平方米(m^2);
- V ——植被指数;
- R_{nir} ——Landsat 卫星近红外波段反射率;
- R_{red} ——Landsat 卫星红光波段反射率。

附 录 B
(资料性附录)
报告书构成示例

- 1 引言
 - 1.1 背景及意义
 - 1.2 数据资料
 - 1.3 技术路线及方法
- 2 ××城市通风廊道气候可行性论证
 - 2.1 ××城市概述
 - 2.1.1 ××城市地理特征
 - 2.1.2 ××城市气候特征
 - 2.1.3 ××城市发展现状和未来展望
 - 2.2 ××城市风况特征分析
 - 2.2.1 风速
 - 2.2.2 风向
 - 2.2.3 软轻风风况
 - 2.2.4 污染系数
 - 2.2.5 山谷风
 - 2.2.6 海陆风
 - 2.2.7 热岛环流
 - 2.2.8 大气边界层特征
 - 2.2.9 空气质量
 - 2.2.10 背景风环境数值模拟
 - 2.3 通风量计算
 - 2.3.1 通风量时间变化
 - 2.3.2 通风量空间分布
 - 2.4 通风潜力计算
 - 2.4.1 天空开阔度计算
 - 2.4.2 地表粗糙度长度计算
 - 2.4.3 通风潜力计算和分级
 - 2.4.4 通风潜力空间分布
 - 2.5 城市热岛强度
 - 2.5.1 植被覆盖度计算
 - 2.5.2 不透水盖度计算
 - 2.5.3 热岛强度时间变化
 - 2.5.4 热岛强度空间分布
 - 2.6 绿源等级
 - 2.6.1 土地利用空间分布
 - 2.6.2 绿源量估算
 - 2.6.3 绿源等级空间分布

- 2.7 小结
- 3 ××城市通风廊道规划
 - 3.1 城市通风廊道初步确定
 - 3.1.1 规划原则
 - 3.1.2 一级通风廊道规划
 - 3.1.3 二级通风廊道规划
 - 3.1.4 三级及以下通风廊道规划
 - 3.2 城市通风廊道规划方案完善
 - 3.2.1 廊道走向完善
 - 3.2.2 廊道宽度完善
 - 3.2.3 廊道长度完善
 - 3.2.4 廊道边界完善
 - 3.2.5 廊道空间布局完善
 - 3.3 小结
- 4 ××城市通风廊道规划策略与建议
 - 4.1 问题分析
 - 4.2 产业布局建议
 - 4.3 绿地布局建议
 - 4.4 水体布局建议
 - 4.5 气候环境改善建议

参 考 文 献

- [1] GB/T 3840—1991 制定地方大气污染物排放标准的技术方法
 - [2] GB 31221—2014 气象探测环境保护规范 地面气象观测站
 - [3] GB/T 31724—2015 风能资源术语
 - [4] QX/T 51—2007 地面气象观测规范 第7部分:风向和风速观测
 - [5] QX/T 242—2014 城市总体规划气候可行性论证技术规范
 - [6] 《大气科学辞典》编委会. 大气科学辞典[M]. 北京:气象出版社,1994
 - [7] 大气科学名词审定委员会. 大气科学名词:第三版[M]. 北京:科学出版社,2009
 - [8] 任超. 城市风环境评估与风道规划:打造“呼吸城市”[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2016
 - [9] 汪光焘. 气象、环境与城市规划[M]. 北京:北京出版社,2004
 - [10] 汪光焘,焦舰,包延慧,等. 城市生态建设环境绩效评估导则技术指南[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2016
-

中华人民共和国
气象行业标准
气候可行性论证规范 城市通风廊道

QX/T 437—2018

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081

网址:<http://www.qxcbs.com>

发行部:010-68408042

北京中科印刷有限公司印刷

各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:1.25 字数:37.5千字

2018年8月第一版 2018年8月第一次印刷

*

书号:135029-5987 定价:20.00元

如有印装差错 由本社发行部调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68406301