

OVERVIEW OF SALON THEMED ON CLIMATIC ADAPTABILITY DESIGN OF THE URBAN SPACE IN WINTER CITY

“寒地城市空间气候适应性设计”主题沙龙

自然地理因素是影响城市人居环境的基本要素，而气候又是构成自然地理诸要素中最活跃、最敏感的因子。随着城市可持续发展观念和生态设计理念的逐渐深化，气候因子对城市空间环境的影响越来越受到学者和设计师们的关注。充分考虑气候环境特点，从气候影响的角度研究城市空间的设计，创造适应气候特点的可持续城市人居环境对于提升城市的宜居性具有重要意义。而寒地城市漫长的冬季及寒冷的气候特征对城市的宜居性更是提出了严峻的挑战，产生了不可低估的负面影响，深入分析和研究寒地城市空间的气候适应性设计是寒地城市人居环境可持续发展的必要手段。

召集人 | 主持人

冷红 哈尔滨工业大学建筑学院副院长，教授，博士生导师

特邀嘉宾（以发言先后为序）

吕静 吉林建筑大学建筑与规划学院副院长，教授，硕士生导师

任超 香港中文大学建筑学院副教授

刘德明 哈尔滨工业大学建筑学院教授，博士生导师

徐苏宁 哈尔滨工业大学建筑学院教授，博士生导师

吕正华 沈阳市规划设计研究院副院长，教授研究员级高级工程师

郭丽霞 内蒙古工业大学建筑学院副教授

赵天宇 哈尔滨工业大学建筑学院教授，博士生导师

万婷 东北林业大学土木工程学院城市规划专业副教授

陈剑飞 哈尔滨工业大学建筑设计研究院副院长，总建筑师，博士生导师

谷锐 哈尔滨市城乡规划设计研究院城市设计研究所所长

吴松涛 哈尔滨市城乡规划局副局长，哈尔滨工业大学教授，博士生导师

主办：《城市建筑》杂志社
 协办：哈尔滨工业大学建筑学院
 时间：2016年11月2日
 地点：哈尔滨工业大学建筑学院314会议室



冷红

哈尔滨工业大学建筑学院副院长，教授，博士生导师

基于应对气候问题的规划目标——减缓、适应和改善。

当前，气候问题对城市发展的影响正在成为学者们日益关注的重要议题。作为引导城市建设与发展的重要手段，城市规划必须提升城市应对气候问题的能力并发挥其在城市环境宜居性工作中的重要作用。城市如何应对气候问题，从城市规划的角度应该设定三个方面的目标：一是减缓气候变化；二是适应宏观地域气候；三是改善城市微气候环境。基于这些目标，提出相应的城市规划与设计策略，对于严寒地区的城市可持续发展具有重要意义。

首先，气候变化是全世界各个国家需要共同面对和攻克的问题。碳排放加剧和气候变暖在世界范围内的生态环境产生的问题日益严峻，而人口密集、功能复杂的城市是产生碳排放的重要源头，城市的结构形态和功能布局是城市整体能耗和碳排放量的重要影响因素。就严寒地区而言，我国这一区域的国土面积广阔，占整体国土面积的13%，而且与世界上位于北半球的其他国家相比，我国寒地城市数量众多，人口规模、建设规模及建设密度也相对较大，城市在减少碳排放方面面临着更为艰巨的挑战，因此以减缓气候变化为目标，通过合理的城市规划来控制 and 引导寒地城市建设与发展是十分必要的。

其次，宏观区域气候环境是影响城市宜居性的重要因素。根据加拿大学者对寒地城市冬季严酷性指数WSI的研究，中国东北地区的大部分城市，如哈尔滨、长春、沈阳等都属于冬季气候环境比较严酷的城市，在全国城市气候宜居性的评价中，这些寒地城市也处于宜居程度比较低的位置。其共同特点是冬季漫长且伴随低温、冷风和冰雪，户外舒适季节时间比较短，气候对于城市环境宜居性的影响已经成为寒地城市不能回避且亟待解决的一个共性问题。在宏观区域气候背景下，寒地城市与地处气候温暖区域的城市在城市空间环境及生产、生活方式方面有着较大的不同，因此需要充分尊重气候环境，深入分析“冬季生态”对寒地城市宜居性的影响，以适应宏观地域气候为目标，制定出充分反映寒地气候特点的城市建设和发展策略，同时应充分考虑气候因素在宏观的城市层面，中观的街区、公共空间、街道、建筑群体等层面及在微观的场地、环境小品等层面的规划设计中的影响，

有针对性地研究气候响应的规划设计对策，克服由于气候条件的不利因素给城市发展带来的制约，创造出与严寒气候和地域特点相适应的城市空间环境，提升寒地城市环境的宜居性和城市生活质量。

此外，在宏观区域气候背景下，快速城市化进程给城市局地微气候环境带来的改变也是不可忽视的一个重要问题。近些年，在严寒地区，大规模的城市建设和更新改造导致城市公共空间微气候环境恶化的问题比较突出。许多寒地城市的公园、广场等公共空间数量虽然在逐年增加，但公共空间微气候环境质量却没有得到应有的关注。由于缺少与微气候环境质量方面相对应的规划管理控制规定，一些大体量的建筑或者大规模建筑组群在设计建设过程中缺乏对户外空间微气候环境因素的考虑，导致许多寒地城市的公共空间缺少阳光照射、环境阴冷，形成令人不适的风环境，“浑浊岛”效应加强。而公共空间微气候环境的不良效应实际上又进一步加剧了宏观区域气候环境带来的不舒适性，同时也极大地影响到寒地城市公共空间环境质量和活力的提升，以及社会经济活动的开展，从而降低了城市环境的宜居性。随着城市规划从增量时代向存量时代的转变，城市内涵的提升也变得更加重要。国家新型城镇化战略明确指出，未来的城镇化发展是人的城镇化，而主要面向广大市民、以人为主体的城市公共空间环境质量更应该作为城市内涵提升的一个核心要素来被关注。对于寒地城市而言，在宏观区域气候环境的基础上，应该进一步重视使用人群众多的公共空间微气候环境，以公共空间微气候环境改善为目标指导城市规划设计，从提升公共空间环境舒适性和环境质量等方面入手，通过城市规划策略促使城市建设项目的实施对公共空间微气候环境做出有益的控制和改善。

值得注意的是，虽然许多学者从建筑学、城乡规划学、风景园林学等学科的角度做了许多相关的研究和有益的尝试，但是需要进一步加强的是如何将研究成果进一步落实到寒地城市各个层面的规划编制中，或者将其纳入寒地城市规划实施和管理框架，转化成城市规划管理控制语言，并以此引导和控制城市规划的编制和实施。



吕静

吉林建筑大学建筑与规划学院副院长，教授，硕士生导师

要维持寒地城市良好的生态环境，提高城市环境宜居性，必须从宏观、中观和微观三个层面，提出有针对性的寒地城市公共空间设计营造的构建体系和方法。目前关于寒地城市公共空间设计的实践和研究，基本上是碎片化的，还有待于在不同层面上进一步整合。

宏观上，地处严寒气候条件下的吉林省，目前在省域范围内整体上发挥农业省、生态省的特点，从土地、空间和生态等方面形成省域范围内的总体控制。从国家新型城镇化战略方面进行考虑，根据不同区域的资源环境承载能力与现有开发强度、发展潜力，编制完成了《吉林省主体功能区规划（2012~2020年）》，此后围绕整个吉林省区域空间布局、整体以农业为主的特点，以及自然地域特点完成了《吉林省新型城镇化规划（2014~2020年）》。近年来，根据吉林省不同地区的显著地域差异，分别完成了《吉林省西部生态经济区总体规划（2014~2030年）》和《吉林省东部绿色转型发展区总体规划（2015~2030年）》。

中观上，主要开展高效节能的城市形态和布局的控制方面的研究，并且开展全区域的城市设计，特别是对省内主要城市——长春市、吉林市、延吉市、集安市、通化市等城市空间结构发展变化、战略空间结构调整等进行一些量化的分析和研究。其他涉及中小城市的规划主要集中在长白山余脉的整个区域，将寒地的一些研究成果开始融入实际项目运行中。

由于城市设计研究与实践刚起步，目前更多的是微环境的改造，从广场、街道、防灾空间等方面进行探讨。就研究视角和手段来讲，运用较多的是量化研究、行为心理角度的研究和评价体系。目前吉林省的做法是先

从小处结合实际情况入手，拿到更多的第一手资料，在技术体系和框架结构方面进行深入研究。

微观上，目前主要在公共空间营造模式上，对建筑组合形式、地下空间的利用、下沉广场和室内商业街等多种模式进行研究，关注创造安全舒适的冬季城市“暖空间”，在冬季为公众提供适宜的驻足避寒场所，并在温暖的景观环境中，积极建立寒地公共空间设计引导体系。在住区建筑群体空间设计中，注重日照因素影响下的城市环境设计，积极提高城市住区空间质量。

目前吉林省寒地城市公共空间的研究人员，一部分是环境保护和生态等专业的研究人员；另一部分是建筑、规划、园林和景观方面的设计人才，但研究内容都是比较碎小的点，基本上是碎片化的，还有待于整合，亟待从宏观、中观和微观三个层面提出具有针对性的寒地城市宜居空间的构建体系和方法。

整体来说，吉林省在上位规划的宏观方面和微观方面对城市空间的研究都有涉及，但恰恰缺少承上启下的中观层次的传统物质空间规划的相关系统性研究，这也是我们今后需要关注的重点。



任超

香港中文大学建筑学院副教授

之所以要提出“呼吸城市”这个概念，是希望大家可以认知城市的自然通风状况，了解所在城市的风环境资源及其时效性和空间性，从而实现城市的自然通风、自然透风及自然净化。

过去的10年间，我们研究团队在国内外开展了很多有关城市气候环境、风环境评估及气候规划方面的政府顾问研究项目。内地的老师可能会比较熟悉这本由我和吴恩融教授于2012年编写的《城市环境气候——可持续城市规划辅助信息系统工具》，书中介绍了城市环境气候的概念和在香港、台湾等地的一些案例及设计方法，还包括对未来城市气候空间设计的一些探讨。

在香港SARS事件之后，政府非常关注环境气候的问题，因为城市设计或规划的不当会引发影响公众健康的潜在性问题。所以在2003年之后，香港政府委托顾问研究团队开展了很多城市气候空间设计类的研究。每一项政府顾问研究之后，都会颁布相应的技术条例或设计指引。不同的设计指

引会涵盖建筑的不同层面，例如，建筑设计、街区设计、城市设计或者城市规划层面的设计。而且在这个过程中，政府的各个部门都会参与顾问研究和设计指引的条例制定。

除此之外，香港的绿建环评（等同于我们国家的三星标准）也会加入用地与室外环境层面的微气候设计，最新的还包括城市街区这一方面的绿色建筑评估和气候评估。我需要指出的是在香港不是我一个人在做这个事情，我们有一个非常庞大的团队，其中涉及政府的各个部门、学界的很多专业的研究人员及业界的专业设计人员。除了吕老师之前提到的环境科学专业、园林景观专业，我们还与机械工程专业、地理遥感卫星影像专业、公共卫生健康专业的老师一起研究因为气候环境问题所引发的公共卫生及

健康问题。因为气候环境问题之难，绝对不是一个人、一个学科或者仅仅是一个大学就可以完成的。

香港2003年开始做环境气候研究的时候，也是从零开始，所以我们会与很多国外的研究团队一起合作开展此类项目，将国外的一些经验带入香港，但过程中发现很多时候这些经验很难应用在香港这样高密度的城市中。与此同时，我们更注重的是与业界的合作，比如设计公司或者技术顾问公司，他们有最前线、第一手的实践经验，给了我们很大的帮助，可以将科学的信息转移到实践中。

2003年，因为SARS爆发，香港政府当时进行了反省，在建筑设计、城市设计及公共屋邨的管理中，关于气候环境、空气品质这些方面应当怎样在设计上改变，当时就提出了必须要开展空气流通评估。简单地说，就是我们选用风速的概念来评价建筑设计怎样影响周围的城市环境，从而进行优化，所以我们会先了解香港的城市背景风环境，通过风洞实验，了解不同风向下的影响，然后进行建筑设计的优化。在这个项目完成之后，香港现在的发展局颁布了一个技术条例，其下属各个部门均需遵守这个条例。比如，地政署在政府卖地之前需要进行相应的空气流通评估。另外在《香港的规划标准与准则》当中，也加入了空气流通这部分意向性指引。其实是用图示的方法简单地告诉业界、设计师、规划人员，什么是好的设计，什么样的设计可以让城市空气流通得更加好。这样可以快速地向所有人明白什么叫作风道，其最重要的功能是什么。这其中还包括两边街道走向的定向、街道的布局、开放空间的连接、非建筑区域和海滨区域的设计、裙房的尺度控制、建筑的高度、建筑的布局及绿化等。所以不难发现，虽然讲的是空气流通交换，但很多时候强调的是一个多元化的设计措施，而且这样的控制导引也可以让设计人员更好地解决实际中遇到的问题，从而促进空气流通。

在我们的项目完成的时候，政府也非常配合，确定了应用实施的条例，其中明确规定，今后香港所有政府开发的大型项目、政府建设项目都必须经过评估。其中一个非常有意思的案例是香港政府总部大楼，建筑有个很大的孔洞，它被称为“门常开”，希望在香港密集的建筑空间当中提供更多的公共空间，让市民有一些交流和活动。孔洞的位置怎么放，开多大、朝向怎样成为问题，研究团队通过计算机模拟及风洞实验，确定它对周边环境的影响，从而落实设计。因为这个项目位于湾仔非常拥挤的一个地块，又临海，后面是非常大的交通枢纽区域，人流和车流量很大，所以必须要将海风引到市区内部加强空气流通。

另外，在香港，除了政府的项目，还有一个案例是启德新区规划（与内地的新型城镇发展或者新市区规划相似），1997年之后，启德机场近300 hm²的地块完全空了出来，周围是非常密集的居住区（其中观塘区是香港人口密度最高的地区，人口密度接近6万人/km²），为使空气流通顺畅，不影响周边高密度的居住区，从最初了解地块本身的背景和环境、通风廊道的设置、街道的设计，到之后的土地利用规划、地块的规划及街道走向，我们都做了大量、细致的前期科学研究，过程中若发现设计有问题就及时修改，希望项目能有更加好的环境。空气评估结果之后，明确规划方向和风向，明确每个小区地块必须为2 hm²以下。整个规划以人为本，为保障行人层面的风环境取消了裙房，之后的网络布局确定整个城市区域的街道必须要顺应主导风方向，包括后期的土地利用，也是考虑到全部的开敞空间，尽量在前部采用低密度、开敞的休闲用地，后部才有一个比较高密度的发展。因为香港本身的规划周期非常长，从1997年到现在差不多20年，其中会有公共参与和房屋规划更新过程，启德机场这部分公共屋

村（相当于内地的经济适用房），在做具体的建筑设计、地块小区的规划时，也会引进自然风，做一些小区内部的微环境气候设计，公屋在那边也运用得非常好。

刚才说的是很多小尺度的策略，主要解决的是建筑和地块的问题，但是在城市层面缺乏城市气候环境的宏观整体评估。因此，在2006年开始制定《（香港）都市气候图及风环境评估标准》，简单地说就是，将环境要素、气候评估的结果以地图的形式展现出来。这些地图当中不同颜色的分级对应气候环境要素所在空间的分布、强度及时效性。一般来说，都市环境气候分为三个部分：第一是基础图层，其中包含所有最基础的信息要素，如土地利用分布等。第二是都市气候分析图，包含风环境、热环境、热岛效应等综合评估结果。第三是城市规划建议图，将都市气候分析图中科学化的数据转化为具体的规划建议，落实到各个层次的规划体系当中。

在香港，我们收集了很多这种基础数据，开展了很多的研究。2006年，香港开始研究城市气候的时候，首先借鉴了日本和德国的经验，但发现香港的地形地貌非常复杂，本身又是一个亚热带海滨城市，海拔可以达到1 000 m的高程，是一个地形非常复杂的多山地城市。与此同时，其建筑密度和容积率非常高，容积率平均为5~6，极端地区可以达到12。城市平均建筑高度为60 m，我知道的数据如北京、上海、武汉平均建筑高度是25~40 m，可以看出香港是建筑非常密集的区域，所以我们不能简单地用土地利用信息来分类，我们需要更多地借助建筑物的信息，整个图的解析度也做到非常精准，大概是100 m的尺度。通过各种子课题的研究，量化各种建筑形态或规划形式去评估新环境和它的空间分布。这里需要特别强调的是，香港的建筑密度非常高，建筑一般都有一个很大的裙楼，上面有很多高层的塔楼，所以我们在评估的时候，不是只关注二维平面图，更注重的是三维形态。因此将整个城市分为三个层区，底部（底层区）0~15 m、中部（中层区）15~60 m、顶部（顶层区）60 m以上，来评估整个城市的透风度，同时我们还做了大量的实地测量及人体舒适度调查。通过之前的一些科学分析，我们将以上综合评估纳入香港规划体系之中，分为五个都市环境规划气候分区，每一个分区都会被明确告知：这个区域本身存在的问题、相对应的规划措施、相应的时效性和空间性，以及未来的一些规划发展建议。因此，都市气候图不只是简单地分析气象数据，还包括对气候空间分布的分析，更重要的是体现指导规划的数据，其对未来的规划发展和对本地区的影响的量化评估非常精准。通过这些科学认知和分析后，会有相应的优化和发展策略。所以再有新市镇或者旧城区需要改造时，就可以很容易地制定一些规划策略，如设立通风廊道、连接开敞空间或合理有效地规划绿地等。

举一个例子，在中环的一个旧街区更新过程中，我们首先会评估各类现状，并对初步规划方案进行评估，形成对规划建筑体积量增加对环境影响的评估及不同建筑的城市层级的分析。既然未来的发展不可避免，如何平衡发展气候及环境品质，从而达到优化城市设计的过程是关键。所以知道要发展时，我们会采取其他一些相应措施来进行改善，其中也会评估项目所在的风环境，这里需要指出的是香港或者是大多数的内地城市，都属于季风气候区，风环境会随着季节发生变化，所以在评估中，需要考虑季节的要素，了解地块全年的风环境状况。这样我们就可以比较明确地知道这个地块的资源、空间分布及未来规划的影响。这样就可以提出非常具体的计划实施建议和策略，例如，对其城市设计和建筑形态的一些控制。设计完成后我们会做大量的推广、公众参与及研讨活动，因为如果市民大众或业界的规划师不理解，就很难将研究成果或政府推行的政策真正

落实。

最近刚刚公布的《香港跨越2030年的规划远景与策略》中也提出：香港未来需要做的是规划一个宜居的高密度城市，其中还特别提出，必须要加入城市气候与空气流通的考虑因素，扶助未来规划与长远发展。最近几年中央颁布的很多与气候变化生态规划相关的政策与条例中频繁提到：在国家层面提出城市规划建设中应考虑气候变化的因素，需要做气候变化风险评估等，希望可以建设一个公共卫生健康的城市环境；而在城市层面会更多地强调通风廊道的重要性、热岛效应和雾霾问题的治理。

2016年11月底，中国建筑工业出版社将出版我的新书《城市风环境评估与风道规划——打造“呼吸城市”》。书的内容包括如何进行风环境评估及风道规划，其目的不是简单的街道拓宽或建筑后退，而是希望城市能够“呼吸”“通透”，更多地从三维方面进行评估。之所以要提出“呼吸城市”这个概念，是希望大家可以认知城市的自然通风状况，了解所在的风环境资源，以及其时效性和空间性，从而实现城市的自然通风、自然透风及自然净化。在城市建设规划过程中，包括建筑设计、小区规划、城市规划乃至区域规划等各个层面都考虑到如何利用自然风流通，同时加强对城市形态的管控，使透风度增加，并通过城市通风廊道与氧源、绿地等自然生态体系结合，使自然净化功能和通风相结合，让整个城市达到一个“自然呼吸”的状态。所以我们在做水系规划、生态体系、绿地、交通、土地利用等不同的专题规划时也应考虑气候空间因素，相应的气候问题也不是单一的气候专题就可以解决的。关于城市通风廊道的划定和宽度，我希望在这里给大家提出一个新的想法，在划定某一级廊道的时候，其实讨论的不仅是一个层级的廊道，而是这个层级和上一层级、下一层级规划工作的衔接。因此我们在提出通风廊道分析时，不但有针对这一层级廊道的



刘德明

哈尔滨工业大学建筑学院教授，博士生导师

寒地城市气候适应性设计应该从居民对公共空间的具体需求入手，微气候调节是其中一个重要的方面。

寒地城市的气候适应性设计问题确实很有趣也亟待解决。应该说寒地城市在与其他城市共同面临交通拥堵、环境污染等普遍性问题的同时，因冬季采暖、冰雪路面等原因，使得这些共性问题会季节性地表现得更加严重，解决起来也更加复杂。例如，任老师提到香港为解决污染问题加强城市的透风设计，但对于寒地城市来说，从微气候舒适性角度来看，冬季往往需要防风，与为减少空气污染而希望的通风是矛盾的，这使得解决办法变得更加复杂。其他共性的问题，如城市特色的缺失，解决这个问题也需要从最根本的方面，即包括气候在内的当地地域自然条件出发。所以好多问题的解决是需要更大的层面、系统上做更多的努力。

从建筑这个层面看，以往也有很多优秀的寒地建筑单体设计的例子，但在城市公共空间层面上做的却很不够。前面老师提到了碎片化的问题，虽然有很多好的、小的、局部的例子，但在整体缺乏一个连贯的系统。以

设计方法还会考虑到两个不同层级的衔接。我们在和内地规划人员及政府官员交流时，发现大家通常关注的主要有三个问题：第一，城市的风环境评估应该怎样开展；第二，通风廊道规划应用应该怎样实施；第三，相应的法律保障实施应该怎样开展。而关于这三个问题的一些解决策略也在书中有所提及。书中还包括每一个层级中，风环境的评估要求，管控廊道在城市层面、街区层面及建筑层面的实施途径。在具体管控实施的要求方面，我们提出政府层面需要推出一个奖励机制，就像香港在实施相关政策时，不会强行要求设计需要达到的这一目标，但政府项目会先做表率，让大家看到什么样是好的设计。这样做的目的是力求在三五年内转变行业内从业人员的观念，政府还通过推出奖励机制鼓励私营机构和开发商去做好的设计，如果做的设计达到了这些指标，就可以得到10%的开发奖励。同时也颁布相应的法律来审查监督这些企业。

还有一个我觉得非常值得注意的观点就是大家需要了解在做气候问题研究或者分析的时候，通常气候学研究人员讨论的是三个尺度下的气候状况，所做的模拟或者评估结果也是对应这三个尺度。可是我们在做规划和设计的时候，通常为四个尺度。所以气候尺度和规划设计尺度之间的衔接并不是——对应的，在某些情况下存在跨尺度问题。

最后，虽然今天学术沙龙的主题是“寒地城市空间气候适应性设计”，而我分享了很多来自香港这样一个亚热带城市的经验，但是我想说：无论寒地城市或（亚）热带城市设计的重点都是围绕居民，每一个市民都有户外活动与社会交往需求，因此关键是如何营造舒适宜居的城市环境给他们。在香港是如何防止过热，而在寒地城市则是如何防止过冷，但本质上都是如何在城市规划设计中考虑居民的人体舒适度问题。

住宅建筑为例，建筑往往特别注重建筑内部空间，例如房间的采光、朝向等考虑得比较多，对于户外居住空间方面就比较忽视。其实户外居住环境也是生活环境的一部分，它可以促进邻里交往（如果在单元门前创造一些微气候宜人的小环境，让居民可以在此多停留，就可以促进邻里交往）也可以使社区空间变得更加安全，但这些我们都做得还很不够。

对于寒地城市的气候设计应该从居民对使用空间的具体需求入手，微气候是其中一个重要的方面。理论上，一片墙、一棵树、甚至一叶草都可能对局部的微气候产生影响。因此通过设计手段可以改善局地微气候。很多北欧国家的经验证明，通过好的防风日照设计可以延长户外活动季节。另外，还有更多的手段来创造好的微气候环境，例如，有俄罗斯学者研究发现，除了太阳这个辐射源之外，在冬季最寒冷的季节，莫斯科市中心建筑密集区的人工辐射量已经超过了太阳的辐射量。这说明在城市内

除了日照还有很多可以利用的废热资源，而且是无偿的。已经有一些国家开始进行废热资源利用，如冰岛雷克雅维克市利用城市生活污水里的余热给步行街做低温辐射地面；加拿大埃德蒙顿市将地铁里产生的废热先通过地铁线上方的公交站候车区域之后再排出，为候车人创造了一个比较舒适的微气候环境；另外，候车亭一般都设计成独立式的，而在加拿大渥太华市有些候车亭直接贴沿街建筑而建，将建筑内散发的热量利用起来，同时防风效果也更好。这些案例说明有意识地对大范围城市开敞空间的微气候进行干预虽然比较难，但在重点的小区域还是有一定作为的。除此之外，室内化的公共空间也是构成城市公共空间系统的一大部分。现在建筑规模越来越大，好多建筑内都有漂亮的中庭，尤其是一些商业建筑。虽然这种建筑很多，但相互之间缺乏人行空间的联系，不能构成系统，如何在城市设计或者城市规划的层面上，把这些独立的、好的室内化的公共空间整合起来，成为一个覆盖范围更大的系统，是将来需要努力的方向。如阿波利斯的空中步道系统，它将市中心每个街区内单体建筑的二层空间都对公



徐苏宁

哈尔滨工业大学建筑学院教授，博士生导师

所谓的“空间气候适应性设计”实际上是一种气候适应，并落实到城市空间的一种思考，更为明确地说就是如何“以人为本”。

关于沙龙的主题，我个人认为可能要对“气候设计”这个概念做一些矫正，气候是不能设计的，我们做的更多的应该是一种关于城市如何适应气候的对策研究。就如同今年的厄尔尼诺和拉尼娜现象，人类在它们面前是无能为力的，它们肆虐起来确实很厉害，我们只能被动地适应。以前在做自然科学基金项目研究的时候，我与世界银行的一些同行有过一些关于气候适应性设计的交流，专家们提到，如果我们不注意环境的保护，任由气候变暖，全球温度升高2~5℃，会造成海平面的上升，那我们现在所有沿海的这些所谓优势城市可能最后会变成最不适合人居住的城市。简言之，我们所面临的问题就是气候变化给城市带来的影响。哈尔滨虽然不会变成海，但有其他的问题，就是寒地城市空间怎样去适应气候变化，我们做过这方面的探讨，也写过一些文章，就我个人来讲，我认为像哈尔滨这一类寒地城市，对空间的使用应该是一种立体的、全方位的，也就是说，地上地下都应该充分地考虑。

之前任老师也提到关于城市呼吸的问题，我们所生活的城市实际上是在几个圈层的包围下，大气层、岩石层、地壳、空气层等，但我们现在把地面封得紧紧的，水降不下去，空气不流通，就没有呼吸的可能，那生活在这样一种环境里，最后面临的的就是消亡，这不是危言耸听。因此我觉得我们研究城市的空间，就是研究城市空间的综合利用。如之前我们在做哈尔滨的总体城市设计或其他设计时，就曾提过将哈尔滨的地下空间连成片，在最寒冷的时候，行人不出这个空间就可以在城市的任何角落里面穿行，但因为我们对于空间认识的碎片化，导致想起一条街就把它挖开，挖完后再想和其他的连上，但却会发现连不上了。室内街也是一样，只是碎片

众开放，再通过天桥将这些独立的空间连起来，形成一个可以覆盖三十几个街区的市中心替代人行系统。在寒冷冬季，人们就可以选择在这个层面上活动，在使城市公共空间的容量得到扩展、人车交通都得到疏导的基础上，又提供了一个免受严寒气候和交通干扰的步行环境。还有一些城市，如多伦多、蒙特利尔等利用城市地铁开发的契机，将单体建筑的地下空间和地铁站连通，形成一个覆盖范围很大的地下层面步行系统。这些都是应对气候问题而实行的有效措施。

在这些解决措施之外，还有一些问题需要深入思考，现有解决措施的着眼点都是在严寒气候下如何给人提供防护，但可能会带来另外一些问题，如气候防护和人们对气候的适应性之间的关系应如何处理；过度的防护是不是会造成人们对气候的适应能力的下降等。我的看法是这两者其实并不矛盾，我们提供好的气候防护环境的目的是为了促进人们在冬季能够更多地出行，从而促进其气候适应能力。在城市内可以对一些重点人群（如老年人等）和重点区域（行人密集的公共空间）多做防护。

化地在某条街上建一个点，但整个城市却不能相互连通，所以行人要从一个温暖的室内跑到室外，在室外冻得走不了几分钟，还要重新再找能进入的室内空间。为什么不能像刚才刘老师介绍的明尼阿波利斯的空中步道或者一层步道那样将公共建筑连成一体？这里有规划设计人员设计的不坚持，同时也有制度体系不健全的地方，也包括规划管理部门对这个问题的忽视。因此寒地城市的气候适应性空间，在理论上应该研究，但要把它变成如同香港那样，有各种导引、指引、标准，甚至在实施过程中，坚持把它做成，是一个非常难的事情。所以，研究是一方面，重要的是如何能够让这种研究落实和实施。

回到今天沙龙的主题，所谓的“空间气候适应性设计”实际上是一种气候适应，并落实到城市空间的一种思考，更为明确地说就是如何“以人为本”。大家都知道哥本哈根的慢行系统做得好，坚持了几十年，最终把这个体系做成了，现在在哥本哈根基本上不用开车，骑车是非常舒服的，有37%的人选择骑车。如果我们的城市空间气候非常舒适，热舒适性或冷舒适性都不错，我相信没有人愿意去开车。因此我的观点就是，考虑寒地城市的气候适应性设计时，应做到对空间的统一考虑。前段时间我去参加了哈尔滨地下城市管廊实施论证，就和他们讲了这样一个问题，就是对城市地下空间的规划和建设，应该有一个统一的部门统一考虑，包括轨道交通、商业空间、地下步道、管廊等，都应该综合起来考虑。我们现在就是分散的碎片，所以看不出效果，也完全达不到我们期望的、真正能适应这个城市所在区域气候的城市空间。



赵天宇

哈尔滨工业大学建筑学院教授，博士生导师

我们往往将冰雪和严寒气候作为一种负面的城市影响，但其实这些特殊的气候条件和因素也隐含着城市活力，通过特殊的方式和途径，也可将其转化为城市特色要素、甚至城市发展的动力。

在世界范围内，不管是发达地区还是发展中地区，气候变化和适应可以说是受到普遍关注的问题，或者说是不得不关注的问题。但现在可能更多的是关注气候灾害和不良气候的预测及应对问题。从这样一个角度，我更希望可以在城市规划、城市设计、环境设计等方面实现观念的转化，包括从城市的总体发展或是中观层面就考虑到生态系统的功能性，如水系、绿地等系统的规划等。其实我们现在做的海绵城市、综合管廊等都属于被动的规划，这是因为我们在之前的设计中忽略了对环境、自然、气候的考虑，而这些规划是在发现问题后甚至是在灾害发生后，采取的弥补损失的做法，这种弥补的方式则需要投入更多的精力和财力，而这两者在观念上的差别是非常大的。其实落实这种观念也没有多难，在一些偏远的小乡村、县城或是国外的一些小城市，几百年都没有出现过在大都市圈中经常发生的内涝问题，我觉得这可能就是对自然的一种态度，我们现在缺少的就是一种对自然从敬畏到尊重、到顺应的态度，而在进行城市规划、建设时遵循自然规律实际上是一个非常根本的原则。

另外，我想说的是寒地城市在冬季如何增加城市活力。我们大部分时候可能会将冰雪和严寒气候作为一种负面的城市影响，但其实这些特殊的气候条件和因素也隐含着城市活力，通过特殊的方式和途径，也可将其转化为城市特色要素、甚至城市发展的动力。通过我们的实践和研究，在哈尔滨除了冰雪大世界、雪博会等这些大型的、面向旅游的冬季活动场所

外，一些小型的可以玩雪、滑冰的场所，例如，我们之前参与过的马家沟冰雪活动长廊、儿童公园的冰雪乐园、江边冰上活动区设计等，市民的冬季活动效果也都非常好，我们也做过在一些城市公共空间里转换不同季节的景观和设施的研究，有些城市公共空间在夏天或秋天会有很多人，甚至很拥挤，但到了寒冷的冬季，这个空间就完全或者说大部分时候失去了作用，那么这个时候就可以通过这样一种转换，提供可以进行滑冰、玩雪、抽冰尜、滑爬犁等冰上小活动的空间和设施。使之前在特殊气候下比较消极的公共空间重新变得具有活力。尤其像哈尔滨这样的城市，有很多公共空间都可以利用这种方式。虽然后来有些冬季活动场所因为经营、管理、安全等问题没有持续下去，但不能否认的是这种方式非常受当地居民的欢迎。

最后还想说明的一点是气候要素是非常敏感的。我之前也参与过国家居住区规划设计标准修编的前期研究，其中也做了一些关于居住区日照的研究专题，发现其实东北的日照情况非常特殊，并不完全像一般认知的的那样，例如，哈尔滨住宅建筑的最佳朝向其实并不是南向，而是与南向成45°的朝向，甚至是东西向住宅也具有一定的优点，具有更高的日照均好性，还可以给室外的道路、场地一定的阳光，让居住区内的冰雪更容易融化，但现实中很多居住区的形态、开发强度，都受日照标准的限制和影响，而最终日照和阳光的效能并不尽如人意。所以说面对复杂的气候环境问题，并不是制定标准就可以解决的。



郭丽霞

内蒙古工业大学建筑学院副教授

基于地区民族文化与地域环境气候特征，适度分散、局部紧凑的城镇空间格局可能更适合内蒙古草原小城镇。

在听了各位教授和老师的发言之后，我个人受到了很大的启发。

因内蒙古地区与东北地区毗邻而居，东北寒冷地区的很多研究在内蒙古地区是同样适用的，但是因为内蒙古地区东西区域跨度大，大约有2 500 km，气候从湿润、半湿润、干旱、半干旱到极端干旱区有5个气候区，所以自然植被从森林、草原到沙漠均有分布。在这样复杂多样化的自然基底上形成的城市形态、空间布局等都和东北地区既有相似也有不同。

内蒙古全区近497个城镇，近90%的城镇人口规模不足5万人，甚至很多城镇人口规模只有2~3万人。城镇规模小，数量多，空间布局分散是内蒙古地区城镇空间布局的主要特征，所以我们内蒙古地区的学者荣丽华教

授给予这样的小城镇一个专有名词，即“草原城镇”，代表着内蒙古草原生境下形成的规模小、数量多、空间布局分散的“离散型”区域城镇空间布局形态。

此外，就个人观点来讲，内蒙古地区规模较大的区域中心城市在城市形态设计方法上，如街道走向，建筑沿街界面和建筑高度控制等方面的规划设计原则与其他寒冷地区差异较小。当然，也有一些不同，比如，哈尔滨常见的四合院建筑围合形式在内蒙古地区较为少见；还比如色调上，哈尔滨以米色和白色等暖色调为主，在内蒙地区受蒙元文化影响，可能还要再加上蓝色，构成城市主色调。

但实际上，我们认为，数量庞大的草原小城镇因其与自然环境的关系更加密切，地区的自然环境特性在城镇的空间形态上表征更加明显。如城镇布局形态非常松散，这点与游牧民族文化和地广人稀等区域特点有关系。这样的布局形态使得城镇较好地融入自然地形地貌等生态环境，如锡林郭勒的多伦淖尔镇，就是围绕着多伦淖尔湖建设的一个城镇。



陈剑飞

哈尔滨工业大学建筑设计研究院副院长，总建筑师，博士生导师

我认为气候适应性设计包含两个方面内容：一方面是照顾人体的舒适要求；另一方面是考虑到气候条件，尽可能地利用自然资源来创造城市空间及建筑内部的舒适环境，这其实是一种被动式、低能耗的设计方法，也就是我们现在所提倡的“被动优先、主动配合”的方式。

寒地城市范围比较广，每个寒地城市的特点也不同，但其最基本的气候特征就是气温低、日照短、季节变化明显等。这实际上为建筑设计提出了很多限制性的条件，因此我们无论是在做城市的空间设计还是建筑设计首先要考虑的都是气候的限制，再以人的生活或工作行为的模式为出发点，努力做到改善城市空间的微气候，营造舒适而有特色的城市环境，从而提高寒地城市居住者的生活质量，打造宜居的寒地城市环境。

今天沙龙的主题提到了气候适应性设计，我认为其包含两个方面内容：一方面是照顾人体的舒适要求；另一方面是考虑到气候条件，尽可能地利用自然资源来创造城市空间及建筑内部的舒适环境，这其实是一种被动式、低能耗的设计方法，也就是我们现在所提倡的“被动优先、主动配合”的方式。之前我们建筑师可能更注重建筑内部的空间组织、功能布局和空间舒适度，但近年来，建筑师的视阈也逐渐打开了，我们开始更多地在建筑空间布局方面考虑城市的气候特点，利用计算机模拟软件，有目的地引导通风、日照等因素来改善、优化基地范围内的微气候环境，从而提高人们在室内和室外活动的舒适性。以哈尔滨为例，我们在做办公建筑、校园规划时，会首先考虑到冬季日照时间短且太阳高度角较小所导致的建筑阴影区对庭院和入口空间的影响，所以在推敲方案时，会通过日照分析



吕正华

沈阳市规划设计研究院副院长，教授研究员级高级工程师

公共开放空间也需要有日照标准。

我觉得这个题目应该分两方面去理解，一方面是从城市整体空间的角度，气候的适应与整个城市的空间格局、廊道的预留等都有很大的关系。另一方面是公共空间的塑造，沈阳在总体规划层面做了很多开放空间方面的规划，但还只是一些概念性的。例如，围绕沈阳市周边有七个绿楔，这

但这样的城镇空间布局从防寒角度来看就不是很好了，从经济角度看，能源消耗相对较大；从城镇的内部形态看，街道尺度较大，建筑体量较小，这样的内部形态也不利于寒冷气候下宜居的城市环境塑造。因此，基于地区民族文化与地域环境气候特征，适度分散、局部紧凑的城镇空间格局可能更适合内蒙古草原小城镇。

来确定建筑布局、组合、体量、高度、朝向等，控制建筑阴影以及庭院的日照情况。同样，不同的建筑围合方式对风环境也有很大影响，既要在冬季主导风向上进行适当遮挡，避免寒风肆虐，又要考虑夏季主导风向，以便加强炎热天气的空气流动。

寒冷气候固然给我们的城市建设和生活带来诸多不便，但是它也为我们提供了一种很有特色的、特殊的气候背景，如何通过我们的专业设计手段创建富有地域特色的城市建筑空间，为冬季城市注入活力与生机，提升人们的生活品质，正是我们亟须解决的问题。

还有一点是听了各位老师的发言得到的启示，我想我们应该架构一个联盟或者体系，从横向上跨越很多学科，如规划、建筑、景观、暖通、室内环境设计等，实现各专业学科间的相互沟通和联系；在纵向上涵盖政府机关、研究部门、设计部门甚至延伸到施工建设部门，能像任超教授所讲述的一样，将研究成果直接转化为实施策略。另外就是建立针对寒地城市的研究联盟，之前各位老师也介绍了在黑龙江、辽宁、吉林、内蒙古等地进行的气候防护及设计的做法，有很多共性问题，我们可以将这些研究成果在第一时间进行共享，这样就可以起到事半功倍的效果。

七个绿楔也只在总体规划的图中有所标识，但每个楔形的具体宽度在落到地形图时还是很困难的，所以这个区域和土地利用规划中的定位还是有很大矛盾的。另外，虽然我们预留了很多通风廊道，但实际上我们在做具体区域的控制性详细规划时，到上位规划去找通风廊道的宽度和要求都是没

有的，通风廊道的划定与地方政府也存在矛盾，宽度留宽了，地方政府抗性很大，要考虑到土地利用的经济性。因此我们针对通风廊道采取了一些措施，如有些廊道可以有一些低密度的开发，否则通风廊道的实施很难实现。

在所谓的适应性方面，我们早在20世纪90年代初的时候，就在太原街地区和北站地区的控制性详细规划和城市设计中规划了之前徐老师提到的空中连廊，在制定导则时空中连廊部分是可以不算在容积率内的，也给出了标高和连接位置，个别建筑在建设时也是预留了连接位置的，但随着规划局领导的变更、规划审批权限的下放，最后也没能坚持下来，这些预留空间最后都变成了商业空间。

关于地下空间，我们最近做了一些重点区域的地下空间的专项控制性详细规划，如太原街、中街、金廊等商业开发相对密集的区域，这其中遇到的最大一个问题就是地下空间不能全是商业开发，它的公共空间到底在哪？这个做的比较好的是东京丸之内地区的地下空间，政府在做地下空间的规划之前先做了一个地下公共空间的规划，划定了通道、有天光的地下公共广场等，在丸之内工作的人员可以在寒冷的冬天穿着衬衫通过地下通道去吃饭、办事，不用外出，非常方便。私有空间和公共空间通过门禁或

者安保进行衔接，保证彼此的独立与衔接。所以说地下空间中公共空间的衔接和后期的管理很重要。另外，像芝加哥的Downtown地区，办公楼下面两层基本上都是公共空间，如餐厅、商业等服务空间，而上面的私人办公楼则通过保安和门禁系统解决进出问题。虽然外部楼与楼之间的联系也没有连廊连接，但楼与楼之间的距离很短，可以快速地从一个楼跨越到另一个。反观我们现在的办公楼，大都各自为政，有的还有院子，想要做到楼与楼之间的衔接实际上是很困难的。而院子的围墙也使很多绿地和活动空间相互割裂，各自为政。导致城市公共空间缺失。

还有一点是我们做设计时经常碰到的问题，就是开放空间的采光问题，为了利用没有遮挡投诉的绿地空间，提高容积率，现在沈阳的开放空间南侧基本都是板式高层，导致公共开放空间的日照条件很差，没有阳光，尤其在冬季，人们不愿意待在里面。所以我们研究将来绿地能不能也有个采光标准，给予公共空间一些日照，否则公共空间在夏天可能还可以利用，但到了冬天就没有任何意义了。以沈阳浑河沿线为例，浑河南侧的建筑基本上都是60~80 m的板式高层，将整个浑河南岸的绿地几乎全部遮挡，因此我觉得公共空间的采光标准也需要从规划层面有些改进。



吴松涛

哈尔滨城乡规划局副局长，哈尔滨工业大学教授，博士生导师

目前正是城市转型时期，在解决了温饱问题之后，进一步地提升环境舒适度和生活质量是我们主要面临的问题。

今天我觉得收获很大，之前虽然知道寒地气候设计这个概念，但确实没有特别专门地考虑过。在哈尔滨的建设发展过程中，从规划角度思考寒地气候的应对并不是特别多，只是在日照、地下空间的利用方面有一点涉及，在哈尔滨可能更多考虑的是管理方面的一些措施，例如清雪、防冻胀或是建筑设计的施工审查等，所以从这个角度看，哈尔滨的城市空间的气候设计研究也确实比较碎片化。

目前正是城市发展转型时期，在解决了温饱问题之后，进一步地提升环境舒适度和生活质量是我们主要面临的问题。所以我想就两个大方面进行探讨，第一是“认识”方面，其实无论是寒地城市，还是极端炎热的城市，或是现在所谓的气候比较适宜的城市，都存在怎样防热、防冷、通风等问题，只是随着空间的不同，对于这三者的需求不同。哈尔滨冬季需要防寒，夏季需要防热和通风，因此对于寒地公共空间的气候设计，防寒只是其中一个角度，更多的是为了塑造让人更舒适的环境。第二是政策方面，一是希望可以进一步完善建筑技术，之前通过布局北向建筑阻挡寒风、将窗户改小以减少热量散失等都是防护措施。如今建筑技术已经提升了，因此我们也可以采用一些新的措施，但这些措施不应只局限于城市规划中，而应该是一个全学科体系的概念；二是从城市政策来讲，虽然冬季的寒冷给我们带来了许多的问题，但我们更应该倡导寒地经济的概念，寒冷也确实让我们的城市有了“新经济”的可能性。之前召开城市博览会时，黑龙江的口号是“冰雪让我们与众不同”，这其实就是寒地经济的角度，而我们的公共空间就是寒地经济的一个非常有效的载体，所以如何

“向寒冷要效益”，也是下一步城市研究很重要的课题。目前我们正在做2017年的冰雪大世界和全市冰雪节活动的布局安排和场地布局，现在有几点已经很清晰了，例如，对冰雪大世界的要求是要满足四季都有活动能力，太阳岛在夏季除了会有一些相对固定的设施，在冬季还要添加一些适宜冬季活动的设施来激发活力；另一个就是水上乐园的建设，需要冬季和夏季相结合，使其在不同的季节有相应的活动安排。从2015年开始，哈尔滨的冬季旅游收入已经超过了夏季，整体冬季旅游收入与三亚几乎持平，2016年很有可能会产生爆发式的增长，2016年来哈尔滨机场的客运量已达1 500万人次，到2018年年末，当机场的运营能力进一步提升以后，寒地经济会更为凸显。在这种情况下，寒地城市公共空间的研究，就需要更多的思路 and 角度了；三是从政策角度梳理寒地政策的发展体系，包括一些主要的指导思想。例如，城市发展建设的定位，“是建一个疏密有致的城市？还是高层低密度的城市？或者是低层高密度的城市？从寒地城市的角度梳理密度、高度和通风的关系，包括城市绿楔的设置、地下空间的规划布局”等，因此梳理与寒地城市相关的政策指引，看似是针对寒地气候的专项，其实是对城市全口径发展综合政策的考量；四是加强合作。在“十三五”开局的时候，可能会将寒地城市公共空间的相关规划纳入2017年的城市发展计划中，从研究或者设计任务的形式与高校、专家合作，研究出一些确实可行、行之有效的具体的处理手段，将学科与应用相结合，制定出对城市发展有利的政策或者导引，希望这些举措可以为今后哈尔滨参与中国寒地城市或者世界寒地联盟提供一些基础性的技术储备。



万婷

东北林业大学土木工程学院城市规划专业副教授

在寒地公共空间环境设计中，技术层面的研究给我们带来很大的便捷，有利于我们构建较为完善的环境设计评价体系，为我们的规划设计提供了更加科学性的技术依据。

在以往的设计实践中，我对公共环境设计颇感兴趣，高校的研究课题也倾向于寒地的室外空间环境设计方向。从设计实践的角度来讲，我们引入寒地公共环境空间的气候适应性分析，开拓了我们的研究视角，可以从控制性详细规划、城市设计导引、建筑环境分析等层面着手，通过多样的设计手段尝试对环境不适应要素进行减缓和改善，例如，从规划选址、广场开口的方位、开敞与封闭程度、规模尺度、设施配备、材质及色彩的选择等方面出发，提升寒地室外空间的舒适度，进而创造宜人的活力空间。

随着研究的深入，我们逐渐发现需要很多技术层面的支撑，例如，通过一些日照分析软件去分析日照增加的热舒适度；还有就是防风方面，虽然冬季防风和夏季通风相互矛盾，但作为寒冷地区研究冬季防风还是极其重要的。之前曾尝试研究CFD软件模拟风环境分析，选取的地段是具有地域特色的哈尔滨道外中华巴洛克街区，这个街区除了商业步行街、建筑及广场很有特色外，其院落空间的布局特色尤为突出，通过对其院落进行拆



谷锐

哈尔滨市城乡规划设计研究院城市设计研究所所长

提升寒地城市公共空间活力，创造以人为本的公共活动空间。

今天沙龙的主题是寒地城市的气候设计或者说是气候的适应性对策。之前虽然没有单独对这个领域进行深入研究，但在以往的工作和实践中，实际上也或多或少地在这方面有所考虑，例如，在城市空间宏观布局中规划的城市廊道、城市绿楔、地下空间体系等。哈尔滨独特的气候特征和地理区位，决定了其冬季的气候影响负效应多于正能量，寒地城市空间的活跃度相对较低，因此我觉得这是个非常值得探讨的主题。

寒地城市在建筑布局与城市空间的适应性设计中，在冬季需要考虑的两个重要要素，一是日照，二是防风，夏季可能更多地要考虑通风。目前我国已出台了居住建筑的日照标准，我觉得为进一步提高寒地城市公共空间活力，对于人员密集度较高的公共空间、公共绿地也应该进行必要的日照分析，毕竟冬季在阳光下活动，可以明显提高人的舒适性，不能仅注重开发利益，而忽视公共空间质量。在防风方面，居住区建筑南低北高的空间形态和错落式的布局方式，不仅有利于每栋建筑获得更充足的日照，同时也在一定程度上兼顾了阻挡西北风对住区环境产生的不利影响。在微气

分和组合的理性分析，可划分为二进、三进、四进甚至是多样的院落空间组合形式，通过研究建筑布局的形态和防风程度的差异，探讨具有地域特色的空间布局给我们带来的防风和风环境优化的启示。

技术层面的研究给我们带来了许多的优势，便于我们可以形成一系列的评价体系。为原有大多采用主观评价的规划设计提供了数据支撑，引入风环境CFD和日照分析之后，就可以从主客观结合的角度，对系统有更全面的分析和认识，为我们做规划设计提供更加科学的技术依据。之前诸位老师的发言也给了我很大启发，为我们未来的研究提供了更多的拓展方向。例如，原来可能只是从建筑单体、景观设计及群体空间布局的层面开展分析和研究，今后我们可以进一步拓展到控制性详细规划的控制、总体城市设计防风系统等的规划设计层面，为寒地城市的各层面规划设计的研究尽一份我们的微薄之力。

候、微环境的设计中，可以通过坡形绿化、下沉广场等微地形的营造改善局部气候。而在人群活动较为密集的城市广场空间中，我们不妨通过广场空间与公共建筑结合式布局、城市综合体、地下空间利用、封闭与半封闭式建筑连廊等多种手段，更多地创造一些室内外相结合的公共空间，这些人性化的设计有助于冬季活力的提升。另外，还要在一些设施的辅助方面进行更多的研究，例如将太阳能、城市热岛效应等转化为有利因素，改善城市气候环境。

最后我还想提两点建议。第一，虽然我们做了很多研究工作，但仅仅研究还不够，更重要的是要把研究成果进行应用推广，实现产、学、研一体化，这方面有必要通过相关部门的合作来完成，也只有应用实践的过程中，才有助于不断地完善研究成果。第二，之前陈老师提到的横向和纵向联盟的事情，我觉得是不是可以扩大它的规模，利用哈尔滨工业大学在国内外的知名度，建立国际寒地城市学术联盟，加强全球寒地城市在气候设计方面的交流，以便我们从中汲取更多的经验，进行更深层次的研究。