

HVACEngineersHome

No.49

2020年1月-2月
总第四十九期

暖通空调工作者之家

主办：暖通空调产业技术创新联盟 中国建筑学会暖通空调分会 中国制冷学会空调热泵专业委员会



HVAC

Engineers Home





主 办：
暖通空调产业技术创新联盟
中国建筑学会暖通空调分会
中国制冷学会空调热泵专业委员会
指 导：徐 伟
主 编：王东青
美术设计：周嘉懿
电 话：010-6451 7224
传 真：010-6469 3286
Email : chvac2008@sina.com

征 稿 启 事

《暖通空调工作者之家》是暖通空调行业工作者之间互相交流的平台，热诚欢迎您将行业观察、工作随想、生活感悟及其他有关文章投稿，文体不限。对于采纳的文章，我们将根据稿件质量给予相应稿酬：100-200元 / 千字；诗歌，散文 80 元 / 篇。

真诚期待您的投稿。

投稿邮箱：chvac2008@sina.com
邮寄地址：北京市北三环东路 30 号中国建筑科学研究院有限公司建筑环境与能源研究院
邮政编码：100013

目录 CONTENTS

P₃ 学会新闻

- CAHVAC 理事长徐伟当选第九批全国工程勘察设计大师
- 《办公建筑应对新冠病毒运行管理应急措施指南》发布
- 《春节上班后应对新冠疫情安全使用空调（供暖）的建议》发布

P₅ 会议通知

- 第二十二届暖通空调制冷学术年会（2020）征文通知

P₇ 暖通时评

- 理性认识空调，尽快实现复工复产的安全生产环境
- 疫情期间如何正确使用中央空调？
- 10 天建成的火神山医院会在建筑史上留下什么
- “区域能源 +” 南方清洁取暖仍待政策“护航”

P₂₃ 关注气候

- 全球变暖，中国气候或回到 3000 年前？
- 全球减排仍然无法阻止气候变暖？人类低估了甲烷排放量

P₂₈ 午后红茶

- 有一种期待叫“春暖花开”
- 哲理故事三则

P₃₀ 时尚养生

- 时尚饕餮 —— 宅在家，一起品 3 杯茶、读 4 首诗、吃 5 种养生食品
- 心灵乐馆 —— 王静《阳春白雪》
- 时尚旅游 —— 阿里：屋脊上的屋脊 天堂中的天堂

P₄₄ 书评书讯

- 《能力陷阱》
- 《大局观》

封三 漫画欣赏



“疫”必去 春可期

上黄鹤楼，极目楚天，武汉之大气大势尽收眼底：两江交汇，龟蛇相望，三镇鼎立，大江东去。武汉市域之浩荡，气势之磅礴，不可不谓之大。而庚子冬春跨年，一场突如其来、态势凶猛的新型冠状病毒感染的肺炎疫情阴影，笼罩荆楚大地，蔓延波及全国。大武汉这座樱花漫天的城市再次被许多人关注，不是因为它的美，更不是因为拥有“九省通衢”之称，而是因为在这座城市发现的首例新冠肺炎病毒。自此，城市不再喧嚣，人员不再流动，绚丽的灯光无人欣赏……

在与疫情赛跑的时间争夺战中，中国正在创造一个又一个神话，见证一个又一个奇迹。临危受命，短短 78 分钟，整理完的 17 年前小汤山医院的设计和施工图纸从中元国际发出，24 小时，中信设计院联络全国数百名 BIM 设计师拿出火神山设计方案，60 小时完成施工图纸……企业也在第一时间将中央空调、ICU 病房和手术室专用空调、空气净化器、空气过滤器等专业设备以及口罩、护目镜、隔离衣、酒精、消毒液等各类急需物品第一时间运往疫区。全国人民同舟共济、共克时艰，都为阻击疫情贡献自己的力量。

同时，疫情导致的停工停产无疑给行业的发展按下了“暂停键”，但“祸兮福之所倚，福兮祸之所伏”，危机中同样蕴藏着机遇。此次疫情，人们对于“健康生活”理念有了进一步的理解和认识，也更加注重营造舒适、健康的室内环境。同时，医院、学校、商场、办公等公共场所也会注重保持适宜的温度和健康的空气质量。因此疫后对于暖通行业来讲将迎来更大的发展机遇。

人心向暖，岁月不寒。当万众一心众志成城，我们相信畅享春光的日子不会太远！就让我们共克时艰，同心战“疫”，静待阴霾散去，共迎春暖花开。

中国建研院专业总工、环能院院长 徐伟 当选第九批 全国工程勘察设计大师



2020年1月17日，住房和城乡建设部公布第九批全国工程勘察设计大师名单，中国建筑科学研究院有限公司专业总工、建筑环境与能源研究院院长徐伟当选“全国工程勘察设计大师”。

徐伟，研究员，国家百千万人才工程人选、国家有

突出贡献中青年专家、享受国务院政府特殊津贴专家、泰山学者、全国优秀科技工作者。现任中国建筑科学研究院有限公司专业总工程师、建筑环境与能源研究院院长、空气调节研究所所长，兼任国家建筑节能质量监督检验中心主任、住建部建筑环境与节能标准化技术委员会主任委员、暖通空调产业技术创新联盟理事长、中国制冷学会空调热泵专业委员会主任委员、中国建筑学会零能耗建筑学术委员会主任委员、中国可再生能源学会热利用委员会主任委员、中国建筑节能协会地源热泵专业委员会主任委员、中国建筑节能

协会被动式超低能耗建筑分会主任委员、IEA/ECES 蓄能节能委员会中国国家代表等。长期从事建筑节能、近零能耗建筑、可再生能源综合利用、供暖空调、热计量与温控、热泵等技术的研究和应用以及相关国家标准规范的编制工作。先后主持和参加了9项国家科技部“八五”至“十三五”重大科技攻关项目和1项国家自然科学基金项目，获得11项部级科技进步奖。

作为工程勘察设计行业的最高荣誉称号，全国工程勘察设计大师评选工作对提高我国工程勘察设计水平、推动工程建设高质量发展具有重要意义。

《办公建筑应对新冠病毒运行管理应急措施指南》发布

2月4日，中国建筑学会发布学会标准《办公建筑应对“新型冠状病毒”运行管理应急措施指南》（编号为T/ASC08-2020），自2月5日起实施。

指南适用于“新型冠状病毒”疫情期间办公建筑通风空调系统中采用“冷热末端+新风”系统、全空气空调系统的空调区域，餐厅和厨房通风系统，空气处理与空调水系统；建筑给水排水系统；系统

清洁和保洁消毒；生活垃圾的收集与暂存要求等应急措施。

本指南旨在指导各地在“新型冠状病毒”疫情防控期间办公建筑运行管理和应急处置采取的措施。指南要求，在疫情防控期间，为防止因人员集中、大楼机电系统使用不当等导致“新型冠状病毒”传播的扩大，机电系统的运行应以保障室内人员的健康、安全为第一要务，并应兼顾节能、环保的要求。



《春节上班后应对新冠肺炎疫情安全使用空调（供暖）的建议》发布



针对疫情期间应如何正确使用中央空调，中国制冷学会连同北京市建筑设计研究院有限公司顾问总工吴德绳、中国工程院院士清华大学教授江亿、中国建筑科学研究院建筑环境与能源研究院院长徐伟等业内知名专家学者共同编制

《春节上班后应对新冠肺炎疫情安全使用空调（供暖）的建议》，旨在指导广大空调用户和建筑物管理者了解如何正确使用空调通风系统，防止疫病传播，降低交叉感染风险，保障人民的身体健康，确保生产、工作和生活的正常秩序，该建议已于2月3日正式发布。

该建议针对全国大部分地区还在供暖的情况，提出针

对抗击疫情的专业建议，目的是既保障室内可接受的温度条件，又能尽量减少由空调不合理运行引起的交叉感染风险，并重点介绍了“新冠病毒的应急和传染病医院、综合医院、具备收治传染病或感染病人的其他医院的门诊大厅、急诊接诊、发热门诊、隔离或观察病房及相关公共区域的通道、卫生间、洗消间、污物间”应该如何进行空调系统设置。

需要重点说明的是，空调运行和不运行均无法防止近距离飞沫传播，因此中国制冷学会在建议中明确提示：为减少飞沫引起的交叉感染风险，公共场合（包括人员集中的办公室）建议佩戴口罩。



技术引领 融合发展

第二十二届暖通空调制冷学术年会（2020）

22nd National Academic Conference on Heating, Ventilation, Air-conditioning & Refrigeration, 2020

征文通知

Call For Paper

★ 会议将于二〇二〇年第四季度在山西省太原市召开，欢迎业内人士积极投稿 ★

一、征文范围（标注序号为投稿对应分类编号）

- | | | | |
|-------------|--------------|-------------|--------------|
| 01-供热技术与应用 | 02-空调技术与应用 | 03-通风技术与应用 | 04-空气净化技术与应用 |
| 05-热泵技术与应用 | 06-建筑防排烟 | 07-室内空气质量 | 08-暖通空调模拟与仿真 |
| 09-控制与智能化 | 10-暖通空调系统调试 | 11-暖通空调系统运维 | 12-能源监控与信息网络 |
| 13-区域能源供热供冷 | 14-数据机房 | 15-可再生能源利用 | 16-新冠病毒防控对策 |
| 17-医院建筑 | 18-超低/近零能耗建筑 | 19-建筑节能 | 20-绿色建筑 |
| 21-新技术应用与展望 | 22-其他（综合） | | |

二、征文要求

未曾公开发表，主题明确、重点突出，已通过实验或运行考核。具体要求如下：

- Word 软件录入；规格 A4，标题用 2 号黑体（居中排）；题目下为单位和作者署名（占一行，用 4 号楷体，居中排）；需附有摘要 200~300 字（摘要二字用 5 号黑体，摘要内容用 5 号楷体）；关键词 3~6 个（占一行，关键词三字用 5 号黑体，选用词用 5 号楷体）。
- 论文全文 6000 字以内，用 5 号宋体，按 4 页版面（含图、表、参考文献等）编排。如文章内容中确需要保留一定量的实验数据、图表，则最多不得超过 7 页。
- 论文请注明全部作者姓名、单位，并务请在标题页下部注明第一作者性别、出生年月、学位、职称、邮编、通讯地址、联系电话、E-mail 等。基金项目请提供基金编号。
- 文中插图请标明图号、图题、图注，图中设备沿顺时针方向用 1, 2, 3 等标注，并用图注说明。文中插图放入 Word 文档，尽量给出简化图或示意图，图中线条要光洁；照片图像应清晰，层次分明；尽量提供 CAD 图。物理量名称要统一，符号一致并符合国家标准，使用国家法定计量单位。
- 参考文献著录格式：参考文献择其最主要者并按文中出现次序编排，序号后加方括号 []，未公开发表的资料请勿引入。书写格式如下：
 - 专著：作者名（不超过 3 名，外文首名作者的姓列于名前）书名、出版地、出版者，出版年；
 - 期刊：作者名. 题名. 期刊名，年份，期（卷）：起止页码；
 - 论文集：作者. 题名. 见(In): 编者. 论文集名. 出版地：出版者，出版年. 起止页码；

(4) 学位论文: 作者. 题名: [学位论文]. 保存地点: 保存单位, 年份;

(5) 专利文献: 专利申请者. 题名. 专利国别, 专利文献种类, 专利号. 出版日期。

文献作者3名以内全部列出, 4名以上则列前3名, 后加“et al”; 中国作者发表的英文文章, 作者姓前名后不缩写; 外文作者书写时, 姓前名后, 名用缩写, 不加缩写点。

三、投稿方式-----

本届年会征文采用两种提交方式, 作者投稿任选其中之一即可。截稿时间为2020年4月20日。

◆方式一: 论文作者可向所在省、市、自治区学会提交论文(电子版), 提交时请在论文首页按“征文范围”标注对应分类编号;

◆方式二: 论文作者可通过学会官网 www.chinahvac.com.cn 在线提交(2020年3月1日后), 提交时请按照提示选择对应分类投稿。

四、论文评审及出版-----

1. 2020年4月20日前: 各省、市、自治区学会向全国学会提交初选论文(电子版);

2. 2020年5月31日前: 学会秘书处组织专家完成论文评审工作;

3. 2020年6月10日前: 学会秘书处向论文作者、各省、市、自治区学会发送评审结果和论文交稿要求(以电子版方式发送); 学会官网在线查询录用结果;

4. 2020年6月30日前: 入选的论文作者根据要求通过学会官网 www.chinahvac.com.cn 在线提交论文全稿。

5. 本届年会论文根据评审结果分为: 文集、论文集、资料集。文集出版印刷, 论文集、资料集全文收录光盘。

五、联系方式-----

◆ 中国建筑学会暖通空调分会/中国制冷学会空调热泵专业委员会秘书处

通讯地址: 北京市北三环东路30号 邮编: 100013

中国建筑科学研究院有限公司建筑环境与能源研究院

联系人: 才隽 李月华 王东青

联系电话: 010-64517051 64693287 186 0002 3245 136 0136 7269

传 真: 010-6469 3286 E-mail: chvac2008@sina.com

官 网: 中国暖通空调网 www.chinahvac.com.cn 公众微信: CCHVAC





暖

通

時

評

理性认识空调， 尽快实现复工复产的安全生产环境

1 引言

目前防控新冠肺炎疫情开始进入一个全新的阶段，全国各地开始陆续复工。由于此次疫情不同于 SARS，它波及的范围、持续的时间上来看，远超 SARS 期间，几乎涵盖了我国所有经济活跃和发达的省市，对经济的负面冲击会比 SARS 期间大很多。在进一步防控传染的同时，尽快地有序恢复生产，保证经济的正常运转是摆在我们目前紧迫任务。

就像重视疫情一样，必须高度重视保护产业生态、保护产业链和供应链、特别要保护我国的制造业，确保企业在安全卫生的前提下进行复工复产。

对此，我国在经济层面上出台了许多相关政策与法规，大力推动企业分类有序复工复产。本文只是重点探讨复工复产的企业如何运行与管理生产环境所配备的空调系统，助力企业尽快有效复工复产。

2 新冠肺炎流行期间空调通风系统运行管理指南

对于空调通风系统的运行管理，上有国务院联防联控机制颁布的《新冠肺炎流行期间办公场所和公共场所空调通风系统运行管理指南》，下有各个学会与协会、各地政府的相关指南。这些指南基本原则是一致的，不外乎以下几点：

（1）停止使用不带新风 of 集中式空调系统；

（2）有新风的集中式空调系统应采用全新风运行，关闭系统所有的回风口，同时开启相应的排风系统，并适当开启外窗以确保通风有效性；

（3）有新风供给的风机盘管机组 / 多联机空调 / 分体式空调：新风空调系统应全部投入正常运行，同时应开启相应的机械排风系统。对有可开启外窗的房间在使用过程中应使外窗保持一定的开度，尽可能地引入室外新风；

（4）无新风供给的风机盘管机组 / 多联机空调 / 分体式空调：对可开启外窗的

房间在使用过程中保持外窗一定的开度，尽可能地引入室外新风。

上述这些原则，无论开窗通风、全新风运行、关闭回风，还是甚至不惜停开空调，无非是最大程度防止空调引起的交叉感染，尽可能引入新风去稀释室内可能出现的病毒。

这次举国上下抗击新冠肺炎疫情的强大决心和执行力，大大胜过 SARS 期间。这些指南的本意也许不错，在疫情初期可能是合适的，但不分是否疫区、不分地理位置、不分时段，不分场合统统要求开窗通风、全新风运行、不符合的强制关闭空调等等“一刀切”的做法，也出现了一些负面效应。

如今，面临大批企业复工复产，尤其是制造业的生产车间，主要是集中式全空气空调系统，如果还是坚持全新风运行、开窗通风、不符合的强制关闭空调，可能

使得大多数生产车间环境难以保证，甚至无法运行。要使企业尽快有序地恢复生产，如何使空调合理有效地运行确保生产环境，而不是认为不符合要求的一律强制关闭，为此，有必要建立与疫情相适应的生产环境的控制系统。

3 协助企业建立起与疫情相适应的生产环境的控制系统

在目前大批企业正处于复工、复产潮，以下两点值得关注。

经过前一阶段以举国之力抗击疫情，小区封闭管理与民众居家隔离。目前疫情呈现逐步稳定的趋势，除了疫区外，复工人员基本可排除新冠病毒风险。在复工潮的流动过程中也采取了非常严格的检测措施和隔离措施，加上各地纷纷采取用专列或专车“点对点”接回外地务工人员，不太容易出现互相传染或聚集性感染。企业的复工人员应该是可控的、可信的。

国家卫生健康委颁布了《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第六版）》将“经呼吸道飞沫和接触传播是主要的传播途径”改为“经呼吸道飞沫和密切接触传播是主要的传播途径”。“接触”前增加“密切”二字，并增加“在相对封闭的环境中长时间暴露于高浓度气溶胶情况下存在经气溶胶传播的可能”。显然对企业复工复产的生产环境控制提出新的课题。

各位大咖对“新冠病毒通过气溶胶途径传播”做了详尽的解释，也有不同看法。如果仅从经典的传染病传播途径来看，只有接触传染、飞沫传染、空气传染、媒介物传染和带菌生物传播等传播方式。气溶胶不是一种传播方式，只是微粒（液态或固态）存在的一种状态。新冠肺炎患者咳嗽、打喷嚏、说话产生含有病毒的飞沫，在空气悬浮过程中逐渐失去水分，剩下的蛋白质和病原体形成飞沫核，飘到更远的地方造成远距离的传播。经典理论是将 $5\mu\text{m}$ 粒径作为分界，当飞沫粒子 $>5\mu\text{m}$ 时是处于飞沫传播阶段，飞沫粒子 $<5\mu\text{m}$ （已为飞沫核）则处于空气传播。在室内状态，空间毕竟有限，新冠肺炎患者产生的飞沫难以很快变为飞沫核。只有在医院隔离病房里医护人员与病人直接近距离接触，尤其是切气管、插管、强制给氧、接呼吸机，喷出病菌才会有直接经空气传播的可能。这样是否得出一个初浅的共识，在室内空间，只要空气流动，主要传播途径是飞沫，不存在经气溶胶传播的可能。

基于这两点，我们先就以下几点统一看法，协助企业在疫情下以合适的方式尽快建立安全的生产环境，助力企业复工复产。

3.1 保证安全生产环境的关键因素是降低生物负荷，而

不是全新风运行或开窗通风

空调技术尽管可以实现上天入海的任何空间内的环境控制，但是空调又是一项十分耗能的技术。在疫情期间，也许可以不惜一切代价和能耗去实现，但是空调通风技术对病毒控制并非人们想象的那么强大。空调系统可以有效地稀释整个空间的病毒浓度，但是室内只要有一位新冠肺炎患者，任何空调不可能阻止新冠肺炎患者传染给近距离相遇的人。新冠肺炎患者的瞬时咳嗽、打喷嚏产生的飞沫，任何空调气流也不可能有效抑制。如果能够有效阻止新冠肺炎患者进入，或者即使进入室内，新冠肺炎患者戴口罩、手消毒，而且室内所有人员都戴口罩、勤洗手，这种简单的防护的办法就远远胜过任何强大的空调。这就是空调的首要任务：降低负荷！

对空调系统来说，首要任务是降低建筑或生产过程的热负荷。对疫情期间空调系统而言，最关键因素是降低“生物负荷”。生物负荷定义为达到所要求的安全室内环境时系统应除去的生物性污染物量。我们的重点是有效阻止新冠肺炎患者进入，所有入室人员均带口罩，控制室内人员密度等有效手段去降低生物负荷，而不是极力推广全新风、开窗通风。如果连生产环境都不能保证，



何以谈得上复工复产？我们更应帮助企业尽可能降低“生物负荷”，尽快将生产车间的通风空调系统运行起来，尽早实现复工复产。

3.2 全新风与有效过滤的回风空调系统稀释室内污染物效应无太大差别

生产车间不同于住宅，生产车间面积大、进深大，开窗通风不可能进行有效通风。生产车间也不同于隔离病房，室内是健康人群，新风量是满足室内卫生要求，没有必要全新风运行。增大室内总的换气次数是可以稀释污染物浓度，但是在同样换气次数下新风对病毒稀释能力与经高效率空气过滤器过滤的循环风是相同的。开窗通风是护理先驱南丁格尔在19世纪50年代克什米亚战争中采用的手段，稀释了室内细菌浓度降低了伤员的死亡率成为了经典。如今，有了低阻高效率的空气过滤器，有了高效低噪声的通风系统，甚至空调系统。机械通风早就替代了开窗通风。具

有有效过滤的回风也早已被证实对污染物稀释的有效性。即使在医院诊疗科室，除了空气传染隔离病房（AII）外，都采用有回风的空调系统。100多年来没有出现过问题。新风量是满足室内卫生要求，是必须的，应该说全新风和有效过滤的回风空调系统对室内污染物稀释效应无差别。因此具有有效过滤的回风的空调系统应尽快运行起来，所谓有效过滤是针对室内目标污染物而言，我们不妨参照GB51039—2014《综合医院建筑设计规范》相应规定。

我们认为只要生产车间现有的空调系统符合相应的建筑设计标准或规范就可以运行，有条件可将新风增大到最大，回风口更换为低阻中效过滤层。不必一定要达到空调全新风工况才容许开启。

3.3 某种意义控制无组织渗漏气流比室内稀释更重要

各种指南强调的是尽可能引入新风去稀释室内可能出现的病毒，最大程度防止因

空调引起的交叉感染，没有一个指南明确要求控制渗漏气流。所谓渗漏气流就是当我们要控制的空间与周围空间之间有压差（正压或负压）而产生的气流流动。为了使这渗漏气流流动按照人们的要求从清洁区流向污染区，这需要控制每个空间的不同压差，使这无组织的渗漏气流变为定向气流。以医院为例，循证交叉污染，由逆向的渗漏气流产生的污染的事件很多，却很难找到一篇由空调系统引起的交叉污染的文献。国外的医院标准或指南，总是特别强调功能区域内的有序梯度压差控制，而不是室内的洁净度级别。因为渗漏气流自身直接污染而引发，不同于空调是通过系统间接引发。如果只提倡全新风、提倡开窗通风，而不注意由此引起各空间的压差变化，造成无组织渗漏引发污染，不是本末倒置吗？因此，在指导企业加大空调系统新风量的同时，更要关注控制渗漏气流的有

组织流向。

3.4 强调室内气流分布与流向对控制以飞沫传播的新冠病毒的意义

目前我们还是认为新冠病毒经呼吸道飞沫和接触传播是主要的传播途径。控制室内气流分布与流向，空调专业称为气流组织，对于病毒飞沫传播途径有着重要意义。但各种指南却没有提及。由病人通过咳嗽、打喷嚏或说话而产生飞沫，粒径较大，如果送风气流由上而下可以加速

飞沫的沉降、缩短传播距离。这里可以借用编制GB51039—2014《综合医院建筑设计规范》时考虑的控制飞沫传播的二条措施：一是保证上送下回的气流组织；二是管理好空调系统的回风口。为了增强室内换气量以稀释污染，有些指南要求增设室内空气净化器，本意是好的，但如果空气净化器的送风干扰了通风空调系统的送风气流，扰乱了原来室内设定的气流组织，不利于加速飞沫的沉降和缩短传

播距离，况且大多室内空气净化器的末端配置号称是H13的高效过滤器，其实这些过滤器使用的是驻极熔喷滤材，增强了静电效率而阻力很低，以弥补净化器内置风机压头偏低。如根据ISO16890-4的测试标准，要求空气过滤器在测试前需用IPA(ISO-Propyl-Alcohole)试液对过滤器或过滤单元进行消除静电处理。从下表可以看出H13空气过滤器在消除静电前后其穿透率(Penetration)差异非常大。

IPA 消除静电前后数据对比

	BeforeIPA			AfterIPAdischarge		
	Resistance (mmH20)	Penetration	Gamma	Resistance (mmH20)	Penetration	Gamma
PR13015AP2H11	1.0	2.8	155	1.1	81	8.3
PR13023AP2H12	1.85	0.19	147	1.85	71	8
PR13030AP2H13	2.8	0.025	129	2.7	65	6.9
PR13040AP2H14	4.3	0.006	98	4.6	50	6.5
TorayH11	1.4	2.99	109	1.4	83	5.8
TorayH12	2.3	0.67	95	2.1	75	5.9
TorayH13	4.7	0.034	74	4.3	57	5.7
3MMERV14onbacker	0.96	4.11	144	1.0	84	7.6
3MMERV18(MBonly)	3.13	0.04	109	2.8	67	6.2
3M40C(MBonly)	4.75	0.004	93	4.4	56	5.7

当然，这些空气过滤器用于室内空气净化器解决室内空气质量没有太大问题，但是不推荐用于生产车间的环境控制。我们建议在生产车间应采用广泛用于电子厂房，药厂等场所的FFU（风机过滤器装置），由于FFU作为大生产的产品，配置风机与高

效过滤器的质量高、噪声低、规格多，相比室内高档空气净化器价格也不贵，目前各大过滤器厂商的库存也多，利用它作室内循环净化装置很合适，也可设置原空调系统回风口前面，既可解决回风的有效过滤，也可维持空调系统原有设定的气流组织。

必须牢记：合适的气流组织是控制飞沫传播的有力措施之一。

3.5 与其强行停开空调不如想办法将空调运行起来

指南规定无新风的空调一律停开，固然无新风确实不好，即便如此，对室内环境控制来说，有良好过滤的

全回风空调系统也可开起来，总比不开空调好。疫情期间不通风的封闭环境更可怕！

《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第六版）》明确表明在相对封闭的环境中长时间暴露于高浓度气溶胶情况下存在经气溶胶传播的可能。一旦空间内出现气溶胶传播，加大了室内环境控制难度！仅仅靠开窗通风来保证生产环境与稀释污染的作用是有限的、被动的、无组织流动，其通风量、进风流向以及进风质量完全取决于室外气候。

我们不赞成无新风的空调系统，但更不认同武断停用空调！应该帮助企业整改空调系统，按现有技术水平，增设新风与空气过滤毫不困难。通常分以下五种情况：

（1）增设一套独立新风处理系统送入新风，冬季工况较为简单，在新风系统中加入陶瓷加热器控制送风温度，并做好相应的排风。

（2）如果原有空调系统有较大容量，在南方地区可增设一套独立新风送风系统，不经处理直接送入室内，注意新风送风与原空调送风混合，避免影响室内温度场。并做好相应的排风。

（3）果原有空调系统容量有限，可以增设一套独立带热回收的新排风系统。

（4）如果时间紧迫，可在相关受控空间的墙上或窗

户上直接安装几台单元式带热回收的新排风机组。

3.6 以较低的能耗与费用建立起与疫情相适应的生产环境

建立与疫情相适应的生产环境的控制系统，完全可以获得更好的效果，而不是采用一些偏激的控制措施。曾经为了节能，连医疗环境提高新风量指标、提高病房最低温度、在回风口设置中效过滤器，甚至在手术室送风口采用高效率过滤器（尚不是 HEPA 过滤器）都被批为不考虑运行能耗、不考虑改造费用，不要说其他的公共建筑了。如今为了防控疫情，甚至可以不顾一切费用与能耗采用一些偏激措施。通过科学的、理性的、合适的措施，帮助企业以合适的能耗与费用建立起与疫情相适应的生产环境的控制系统，对企业降低运行成本，度过难关，意义非凡！

当疫情趋向稳定、到完全控制时，生产环境控制转向常态管理，如何从这次抗击新冠病毒疫情吸取教训？或者说企业在疫情或自然灾害面前有序地维持生产这对我国是个新课题。国际上已经有很成熟的 BCP。我们可以参考当时在编写《综合医院建筑设计规范》时讨论过 SARS 期间对今后医院设计与建设的经验教训，认为流感等呼吸道疾病出现传染的主要阶段是在飞

沫传播。对于飞沫的液滴粒径，中效过滤器完全可以胜任，只要在空调系统的回风口设置中效过滤器能够有效避免通过空调系统交叉感染；其次在医疗科室尽可能采用上送下回的送风气流。为此，《综合医院建筑设计规范》中 7.1.11 规定“集中空调系统和风机盘管机组的回风口必须设初阻力小于 50Pa、微生物一次通过率不大于 10% 和颗粒物一次计重通过率不大于 5% 的过滤设备”。该空气过滤器价格不高，阻力不大，以后可以推广到人员密集的公共场所或生产车间，兼顾常态与疫情。

4 结语

在进一步防控传染的同时，尽快地有序恢复生产，保证经济的正常运转是摆在我们目前的紧迫任务。我们不要为了防控疫情而限制空调系统的开启，强制关闭不符合要求的空调，而是应该依据不同地点、不同场合，针对性帮助企业整改空调，创造条件尽快地将空调运行起来，创建安全的生产环境，使企业尽快地有序恢复生产。只要采用一些科学的、理性的、合适的措施，完全能以较低能耗与费用建立起与疫情相适应的生产环境的控制系统，取得双赢，为保证我国经济的正常运转出一份力量。文 / 同济大学教授 沈晋明 刘燕敏
来源：净化空调网



疫情期间 如何正确使用中央空调?

国家卫生健康委员会官方微信“健康中国”2月9日推送的《新型冠状病毒科普知识》显示,在目前,新型冠状病毒主要的传播途径还是呼吸道飞沫传播和接触传播,气溶胶和粪一口等传播途径尚待进一步明确。疫情之下,返工在即,各单位开启中央空调时会不会造成新冠肺炎传播?如果有,办公建筑正常使用中央空调时应该如何正确使用才能避免风险?物业单位如何对中央空调进行安全管理?家用中央空调使用时有哪些注意事项?针对这些人民群众最为关切的问题,新华网邀请了中国建筑科学研究院建筑环境与能源研究院院长徐伟、清华大学李先庭教授、中国物协副会长兼设施设备技术委员会主任李健辉、中国建筑设计研究院副总工程师刘鹏、中国制冷学会秘书长孟庆国进行科普解答。

新华网: 疫情当下,中央空调是否存在交叉感染的风险?各单位如何降低中央空调使用风险?

徐伟: 新冠肺炎疫情防控是当前最重要的工作,通过空调通风系统在传染病流行时期的正确运行,可有效降低交叉感染几率。由于建筑物类型多样、中央空调种类繁多,在有交叉感染可能性的环境下,可提出具有共性的三点建议:一是尽可能使用空调全新风运行,并加大新风量,有条件开窗时可定时开窗通风,有利于防止疫情传播;二是针对不具备新风条件的建筑,为了防止交叉传染,需要增设中效、亚高效过滤器,可以有效去除空气中的细微颗粒物;第三,如果前两条建议均不能实现,建议尽量避免使用中央空调,使用局部加热方式。

李先庭: 疫情当下,为

避免交叉感染,多个房间共用回风的中央空调使用时需要在加大新风量的同时关闭回风;对于无法加大新风量、必须使用回风的中央空调系统,应尽量在空调机组或回风口使用F7级以上的过滤器;考虑到全国大部分地区还处于供热期,加大新风量的同时还要保持室内温度,以维持人体基本的舒适性要求。

对于没有新风系统或新风量不足的建筑,建议定时开窗通风,有条件时开启排风系统。既没有新风系统也没有排风且无法开窗通风的房间,存在较大的交叉感染风险,特殊时期应避免使用。

徐伟: 还需强调的是,上述建议不包括医院以及已有确诊病例的建筑,因为医院的情况较为复杂,一定要做好个人防护,其他建筑一旦发现确诊病例,应及时关闭中央空调系统,并进行消

杀隔离工作。

新华网：针对此次疫情，可否介绍行业相关单位做了哪些工作？

徐伟：基于 2003 年防治 SARS 疫情期间的宝贵经验，中国建筑科学研究院、中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所共同编制国家标准 GB50365-2005《通风空调系统运行管理规范》，其中第五章特别针对突发事件，制定了应急管理措施，该标准于 2019 年进行了修订。

此次新冠肺炎疫情与 SARS 传播方式基本相同，所以中央空调的应对措施与之前没有本质区别，但是提出了更高的要求。2 月 1 日，中国建筑科学研究院建筑环境与能源研究院推出《疫情期公共建筑空调通风系统运行管理指南》，适用于办公建筑，其他建筑如酒店、学校、医院、交通枢纽等相同功能部分可参照执行，不同功能部分需根据使用功能增加或补充。

李健辉：中国物业管理协会设施设备技术委员会与中国建筑科学研究院，依据国家标准 GB50365《空调通风系统运行管理标准》，组织物业管理行业空调系统部分专业人士，会同中国建筑科学研究院专家，于 2 月 3 日及时联合发布了《疫情期公共建筑空调通风系统运行管理技术指南（试行）》，旨在指导疫情防控期间各类公共建

筑空调通风系统的安全运行。此后，中国物业管理协会还陆续发布了《高校物业管理区域新冠肺炎疫情防控工作操作指引》、《产业园区物业管理区域新冠肺炎疫情防控工作操作指引》等。

刘鹏：考虑到复工后很多办公楼物业公司管理面临人员短等问题，中国建设科技集团组织编制了《办公建筑运行管理和使用的应急措施指南》，针对需要正常使用的办公建筑，从通风空调系统、给水排水系统、日常消毒以及垃圾收集和暂存三个方向，就切断污染源和传播路径给出简洁且方便实操的具体实施措施。

孟庆国：2 月 3 日，中国制冷学会连同业内知名专家学者共同编制《春节上班后应对新冠肺炎疫情安全使用空调（供暖）的建议》正式发布，并上报了中国科学技术协会。后续还将通过建立专家微信群、设立专线电话以及向中国科学技术协会报送专题报告的形式，做好行业服务工作。

新华网：中国疾控中心消毒首席专家、环境所消毒中心主任张流波建议，中央空调在使用前应该对空调的类别、供风范围、新风的取风口、冷却水池和卫生指标要有了解，要做到心中有数，要结合建筑的特点做综合评估。请问，上述具体操作应该归哪个部门负责？如何就办公楼安全

使用做好具体落实工作？

李健辉：在政府办公楼、写字楼、酒店、商场等公共建筑中，空调通风系统的运行，加速了空气在各个区域、各个楼层之间的流动，在人员密度大、使用时间长、室内相对封闭的区域中，存在较大的交叉感染的隐患。安全、科学、合理的运行空调通风系统，防止因空调通风系统引起的空气流通，而导致新型冠状病毒的扩散，最大限度地保护建筑内人员的健康，是设施设备运行管理者的重要职责之一。

除了针对已发布的不同业态建筑区域防控新冠肺炎疫情的工作操作指引，中国物业协会要求各物业服务企业，一定要提高对新冠肺炎疫情的重视程度，在加强建筑物出入口、地下停车停场和人员相对密集区域的物理防范的同时，要求对空调系统、电梯系统等设备，落实专人负责。

根据空调通风系统专家的建议，对没发生疫情的建筑内，空调系统投入使用时，空调机组宜按全新风工况运行，原则上保证人均新风量不低于 30 立方米 / 小时，并增加空调机组内部过滤器、表面式冷却器及风机盘管回风过滤网等关键设备的清洗消毒频次，建议交通运输系统根据实际人流量进行清洗消毒，写字楼等区域，视情定期或

按日进行清洗消毒。

在疫情期间，公共建筑的空调通风系统，使用前应提前1-2小时投入运行预热，使用后新风与排风系统应继续运行1小时，对建筑物进行全面通风换气，以保证室内空气清新。有条件时每个人员入口或电梯出入口等位置，考虑增设适量的简易风淋室，也可设置紫外线消毒灯等临时消毒设施，利用非使用时间对区域进行消毒处理。

刘鹏：疫情之下，为保证安全有序工作，办公楼给排水系统和垃圾收集暂存的安全问题也很关键。给排水系统包括自来水、热水和污水，从卫生防疫角度，自来水要求按规定进行水质检测，热水要求对低温管道进行消毒，污水系统要求做好水封密闭工作，物业应逐一确认水封是否具备、是否有效，凡是不能确定的一律封堵，办公楼还应该加强重点部位消毒和日常消毒。在垃圾收集和暂存方面，要求物业严格按照规章制度进行操作，有专人负责，并应做好单独收集使用过的口罩的工作。

新华网：疫情期间，家用中央空调能否正常使用？用户在使用有哪些注意事项？

徐伟：住宅中在没有确诊病例、疑似病例以及和其密切接触的情况下，家庭中央空调应该可以正常运行，只是注意多开窗通风、勤洗

手以及必要的消毒。

李先庭：与公共建筑相比，家用中央空调系统设计相对简单的多，各家庭之间并不互相影响，一个家庭中如果没有潜在感染者，可以正常使用。假如有家庭成员是疑似病例需要适当隔离观察，建议被隔离人居住在有排风功能的房间，相对而言，这样能保证该家庭中的风是从别的房间流向该房间，最大程度减少家庭内部交叉感染的情况。还需注意的是，借鉴SARS期间香港淘大花园的经验，居民在使用水管道、地漏时要注意维护，水封和地漏做好密封工作，尽量减少不同楼层间交叉感染的风险。

刘鹏：首先，家中所有的水封均要做好密闭工作，包括洗脸盆排水管、地漏，包括淋浴排水地漏、浴缸排水管、洗菜盆排水管、洗衣机排水管。用户需要检查所有排水管是否具有存水弯，针对浴缸和洗衣机没有或者不好确定存水弯情况，建议不用的时候可以堵上浴缸排水口，拔出洗衣机排水管，用的时候再接上。检查家中地漏是否密闭，特别要将洗手间地漏里的头发清理干净，如果不能确定水封深度，可以用装水的塑料袋堵上地漏。坐便器底盘中能看到一些存水，存水平时必须淹没排水管，而且要注意存水中不能有气泡冒出来，有这两种情

况时都需要及时修理。其次，在家勤洗手，卫生器具勤做消毒。

新华网：疫情期间，针对广大中央空调上下游企业，您有哪些具体建议？

李先庭：首先，为减少疫情期间交叉感染风险，部分建筑提出了中央空调改造需求，这为中央空调企业产品设计和改进提出新的要求，可为产业发展带来新的机会。

其次，从中央空调行业本身来讲，应当重点解决此前还没解决好的问题，例如定点收治医院、改建的方舱医院等特殊环境中，中央空调系统如何更好地适应需要、更好地保护医护人员等。

第三，很多建筑重视室内温度保障而不重视通风系统，从卫生防疫角度来讲，通风的优先级应高于室温保障。一定要在保障通风的情况下，实现室内温度满足需求。此次疫情将促使整个行业思索满足舒适和健康的中央空调产品、设计和运行新要求。

徐伟：空调运行企业要积极配合业主依据有关指南科学运行维护，保障建筑物内人员的健康安全，中央空调系统的设计师们应积极思考和总结本次疫情带来的新问题、新要求和新措施，完善和提升相关标准，更好地保障人民健康和应对突发疫情。

来源：新华网

10天建成的 火神山医院 会在建筑史上留下什么

借鉴“小汤山”模式的武汉雷神山医院 1600 张病床于 2020 年 2 月 8 日起交付使用，而此前的 2 月 2 日，武汉火神山医院已正式交付，从项目开始至竣工耗时仅 10 天。如何从建筑的角度看待这两座医院？

“紧急时刻只有装配式建筑才能如此快速地完成建造。”中国建筑标准设计研究院装配式建筑研究院副院长杜志杰说道，一些国外的建筑师则指出装配式建筑“可能是快速部署医疗保健的未来”。而相较于长期性医院建筑，建筑师乐正阳认为，火神山、雷神山医院的关键在于是否能够解决当下的问题。“他们并不是为传世而建，但因为特殊的时间点，以及直播中的全民见证，他们也可能被载入建筑史册。”

土地穿“防护服”，病房呈“鱼骨”分布

火神山医院地处武汉市蔡甸区知音湖畔，位于武汉职工疗养院旁。整个医院根据地形情况呈 L 状布局，分为东、西两大病区，医护人员的清洁通道类似于一条医疗街，布置在中间，贯穿东、西病区，17 个医疗单元呈鱼骨状分设在医护通道两侧。

在乐正阳看来，医院 L 型的布局有两大优点，“一是与东侧的知音湖拉开一定的距离，二是南边的医护人员生活区可以把医院与已建成的武汉职工疗养院隔开。”此外，她注意到，在施工的过程中，建设者通宵铺设了“两布一膜”——两层土工布及一层 HDPE 防渗膜，然后还有一层 20 公分厚的砂石，“这相当于给土地穿上了防护服，

以防污染，”乐正阳说道。而在医院场地上还配有污水处理站，严格按照医疗废水处理规范和国家环保部的要求，在污水处理站接触消毒 4 小时以上并达标后才能经管网排放。

据新华网报道，火神山医院内部分区实行严格隔离。通过设置清洁区、半污染区、污染区及医护人员专用通道和病人专用通道的布置方式，严格避免交叉感染。医疗区与生活区同样严格隔离。医护人员进出病区设置包括风淋在内的专用卫生通过设施，最大限度地保护医护人员的健康安全。乐正阳告诉记者，这样的分区基于鱼骨状的平面构造，“借鉴小汤山医院的平面，火神山的建筑平面也采用鱼骨状形式，也就是医务人员工作流程的一个通

道,垂直的这根主要的‘骨头’是清洁区,完全没有被污染,主要是医护用房,旁边的这些‘次鱼骨’是医护通道也就是半污染区,是医护人员和病房接触的过渡段,再然后就是污染区,也就是病房。病人的通道是在每个护理单元的外侧,因此病人通道与医护人员的通道是各自独立的,由此保证医护人员不被感染。”

装配式建筑:“可能是快速部署医疗保健的未来”

火神山医院建造就地取材,利用施工单位现有库存,用集装箱进行模块化拼装成医疗单元,对于有特殊高度要求的ICU、医技部采用轻钢结构+钢制复合板。

仅用十天时间建成具有1000个床位的医院,这一速度得益于集装箱式箱体活动板房的快速拼接。据雷神山医院现场指挥、中建三局一公司党委书记吴红涛介绍,两个医院的建设采用了行业最前沿的装配式建筑技术,最大限



度地采用拼装式工业化成品,大幅减少现场作业的工作量,节约了大量的时间。同时,在外部拼接过后进行整体吊装,将现场施工和整体吊装穿插进行,实现了效率最大化。

“紧急时刻只有装配式建筑才能如此快速地完成建造。”中国建筑标准设计研究院装配式建筑研究院副院长杜志杰在采访中说道,此次武汉火神山医院、雷神山医院建造时间非常短,因此采用了模块化建筑的形式,整个建筑由若干个6m*3m的模块组合而成。

德国工程公司KnippersHelbig的结构工程师兼联合创始人托尔斯滕黑尔比希(Thorsten Helbig)曾参与深圳宝安机场等中国大型基础设施项目建设,他在接受外媒Quartz采访时谈到,“中国对新技术和技术变革的态度非常开放,与欧美国家相比,中国人更愿意接受新的建筑方法。”这对于医院的快速建成有所帮助。

根据黑尔比希的经验,使用预制件组装的装配式建筑是安全的。“因为预制件是在工厂的受控环境下进行装配,设计师和施工者可以其在进入工地之前排除所有的问题,在进入工地以前就保证所有的模块可以拼装在一起。相比之下,传统的建筑更有赖于天气以及整个工程中不同层面的承包商的行动。”

装配式建筑是建筑工业化发展的产物,大约从20世纪70年代开始,各国各地区基于不同的自然和人文条件



及特点，选择了不同的装配式建筑发展道路与方式。日本于1968年提出装配式住宅的概念。1990年推出采用部件化、工业化生产方式、高生产效率、住宅内部结构可变、适应居民多种不同需求的中高层住宅生产体系。美国装配式住宅盛行于20世纪70年代。1976年，美国国会通过了国家工业化住宅建造及安全法案，同年出台一系列严格的行业规范标准，一直沿用至今。而在中国，装配式建筑在上世纪八十年代后期突然停滞，如今沉寂了三十多年之后又重新兴起。此次火神山、雷神山医院的建设让更多人看到了装配式建筑在中国的潜力。事实上，装配式建筑或者所谓“模块化结构”也开始应用于世界其他地方的紧急医疗预案中。例如，美国克莱姆森大学（Clemson University）的“建筑+健康”（Architecture+Health）项目正在测试将集装箱串联



以来以组装快速反应的医疗设施是否可行。在美国建筑公司HOK负责医疗保健业务的建筑师斯科特罗林斯（Scott Rawlings）在采访中指出，这一技术的进步“可能是快速部署医疗保健的未来”。

非常时期的特殊建筑： 功能大于一切

从确定新建火神山医院的1月23日至医院落成的前一天，即2月1日，短短9天

内，武汉市新型冠状病毒的确诊病例从495人陡增至4109人。在武汉医院床位紧缺的情况下，火神山医院可以提供1000张床位，而即将建成的雷神山医院将提供1500余张床位。

和一般的医院建筑不同，火神山医院是临时建筑，专门应对突然爆发的疫情。医院地块北侧为尚未交付的商品房，而医院的预计使用寿命为三个月左右，“希望他能在更短时间内就完成使命。因此在商品房交付之前火神山医院就已经拆除了，”参与火神山医院设计的中信院设计师在采访中说。

“火神山医院和那些耗时较长、投资较大的长期性医院建筑没有可比性。关键在于，这个建筑是否能够解决当下的问题。”乐正阳对澎湃新闻说，对于新爆发的传染病，医生、建筑师以及大众



所获得的信息都在不断地更新，而火神山医院的鱼骨状平面不仅利于分区隔离治疗，还具有延展性，能够根据情况进行调整和扩展。

虽然建造时间短，但是火神山医院已符合一般医院传染病房的隔离要求，“在美国，一般综合医院会有负压病房来实现隔离，这就是所谓的治疗传染病人的病房，”美国 NBBJ 设计公司专注于医院设计的建筑师李怡欣告诉澎湃新闻记者。而在火神山医院病房内，每间病房离地面架空 30cm，放置两张病床，均设有独立的卫生间。两扇窗户和通道组成的专用隔离防护窗，用于药品和食品的传递。医院绝大部分房间都是负压房间，房间内的压力比外面低，如同给病房带上“口罩”，避免病毒随着气流产生交叉感染。

斯科特罗林斯在采访中指出，中国正在建造的不是典



型的医疗机构，而是“管理感染的隔离中心”，像火神山、雷神山医院以集装箱这样的预制件或“模块化结构”建造的医院，是非常安全的。“当我们设计永久性医院时，需要考虑完备的功能与建筑在未来 75 年的适用性。而武汉目前在设计新医院上没有这样的奢侈。”

事实上，历史上不乏经典的医院建筑案例。以 1933

年建成的芬兰帕伊米奥结核病疗养院为例，该建筑由芬兰建筑大师阿尔瓦阿尔托（Alvar Aalto）设计，建筑耗时约四年建成，体现了新功能主义的理念以及阿尔托的家具设计风格，建筑师对于室内色彩、采光等具有细致的考量，以实现更人性化的服务。而从 60 年代开始，随着结核病变得可以治愈，医院的功能也发生了转变。

“像帕伊米奥疗养院这样的医院建筑之所以被书写下来，主要是因为造型美、用料佳，而火神山、雷神山不是这样，”乐正阳说道，“火神山、雷神山的意义在于，作为‘功能大于一切’的建筑，他们并不是为传世而建，但因为特殊的时间点，以及直播中的全民见证，他们也可能被载入建筑史册。”

来源：绿建之窗



“区域能源+” 南方清洁取暖仍待政策“护航”

近日，安徽省合肥市少见地下起了中雪，落地即化的雪花让空气格外阴冷潮湿。然而，坐落于巢湖边的安徽创新馆内却温暖而干燥。为这座场馆提供清洁热力保障的，是合肥滨湖新区核心区区域能源项目3号能源站。

借助于地源热泵等新能源，合肥走出了一条既有别于传统北方集中供热，又不同于南方电力空调的第三类集中供热模式。

调研采访中，记者了解到，该模式既涵盖城镇居民集中供热，又广泛涉及城市工商业用汽，同时依据合肥当地资源禀赋与气候特点，集中供热、供冷相结合，最大限度兼顾冬冷夏热地区人民日益提升的生活舒适度，与企业经济效益双重需求，不可谓不是行之有效的南方特色城市供暖新路径。

工业居民受益、冷热联供合肥开好头

古称“庐州”的合肥地处中纬度地带，位于“秦岭—淮河”以南。虽然合肥并不属于强制性供暖地区，但年平均气温仅有15.7摄氏度，且平均相对湿度高达77%，体感气候以夏季炎热潮湿、冬季阴冷潮湿为主要特点，属于典型的夏热冬冷地区。随着当地经济发展与人民生活水平提升，合肥冬季居民采暖挖潜空间巨大。

据合肥热电集团董事长、中国城镇供热协会冬冷夏热工作委员会主任方振介绍，从上世纪80年代末、90年代初开始，合肥就开始专门成立热力公司，启动全面发展热电联产、集中供热之路，2002年政府还颁布了《合肥市城市集中供热管理办法》。

“但与传统的北方集中供热和南方空调取暖不同，合肥走的是‘既涵盖城镇居民集中供热，又广泛涉及城市工商业用汽’的第三类集

中供热模式。”方振说。

相关数据显示，经过近30年发展，截至目前，合肥集中供热范围已覆盖主城区和三大开发区，合肥热电服务的工商业用户达到395家，居民小区193个，居民用户超11.5万户，供热面积达2500万平方米。

方振指出，合肥独特的供热模式，既有其历史原因，也与当地经济发展密切相关。

尤其近年来，合肥高新区和经济开发区入住企业增多，工商业企业用热需求随之增加；同时随着人们生活水平的提高，居民供热呼声持续高涨，两因素叠加共同推动合肥供热呈现出“既服务于城市居民的集中供热需求，又满足部分工商业企业用热需求”的特点。

在方振看来，除工业供热，新增医院、酒店、宾馆、商场等公共及商业类冷热联供是南方城市发展集中供热



的优势所在。

“尤其是淮河以南、长江以北地区，由于气候原因，虽然冬季所需集中供热总时长少于北方强制供暖地区，但夏季对于集中制冷的需求，也极为迫切，二者叠加之后的总需求在时长上并不弱于北方地区。我认为完全可将二者加以统筹考虑，依据各地资源禀赋，与城市发展规划，合理布局不同规模的热源，这样既可满足地理气候条件及人民生活舒适度的客观需要，也能满足能耗及运行效益等方面的经济性需求。这方面合肥已经开了一个好头。”

据介绍，合肥近年来已开始积极推广冷热联供，发展集中制冷业务。滨湖新区核心区区域能源项目就是区域性的集中供冷供暖项目，根据项目规划，其将建设约500万平方米的供冷供热能力。其中一期3号能源站已于2019年4月正式投产，规划供冷

热能力达150万平方米。

清洁能源多能互补高效又经济

值得一提的是，滨湖新区核心区区域能源项目采用的热源以地源热泵为主、其他清洁能源供热为辅，这是全国首批、安徽首个全部采用清洁能源的多能互补型区域能源项目，是合肥对于新能源集中供热的首次尝试。

谈及对新能源供热的定位，方振形象地将其称为供热系统里的“静脉”，地源热泵、污水源热泵等新能源综合应用都属于其中成员，与之相对应，传统煤炭的清洁利用则为“动脉”，而天然气壁挂炉等可满足用户个性化能源需求的清洁能源利用模式就是“毛细血管”。

那么，滨湖新区核心区区域能源项目是如何借力新能源向供热系统“输血”的？用地源热泵进行冷热联供好在哪里？据合肥热电集团安

徽科恩新能源有限公司副总经理葛绍鲁介绍，该项目综合采用了地源热泵、污水源热泵、冰蓄冷、天然气分布式能源等多种清洁能源利用手段，为滨湖新区用户提供所需冷热。

位于滨湖金斗公园中的3号能源站，占地面积仅1万平方米，三个这样的能源站就可以满足500万平方米的冷热需求。

安徽创新馆是3号能源站的首批用户，记者在这里看到，在创新馆地下换热站，不到200平方米的空间里，水泵、板换设备、包着白色保护层的管道等设备布局井井有条，来自能源站的热量通过换热站向馆内供应所需冷或者热。

“因无需配备常规能源站那样的大型设备，从而为用户大大节省了站房面积及设备投资，运行维护也更加简便。”葛绍鲁介绍，而且站外也无需配套室外机、冷

却塔等设备，既能有效缓解城市区域热岛效应，又能改善建筑外观、美化城市形象。

安徽创新馆之外，中科大金融学院、佳源广场等均已签约成为区域能源项目的集中供冷供热用户。

“在合肥，如果只是夏天单纯供冷，最多有四五个月，单纯冬季供暖也仅三个月，但是如果开展冷热联供，一年就可使用10个月左右。”葛绍鲁对记者说，滨湖新区区域能源项目采用多能互补、冷热联供模式，不仅可以大大提升区域管网和能源站的利用率，而且还能显著降低大气污染物排放，与燃煤相比，年节约标煤6.5万吨，减排二氧化碳16.9万吨、二氧化硫4800吨、氮氧化物2400吨。

而从经济效益来看，该区域能源系统不仅能够减少机房设备的直接投资，还能通过减少机房建筑面积、降低空调配电容量等途径，节约项目间接投资，使项目综合投资降低60%左右，运行费用降低30%，且因项目能源站全部位于公共绿地地下，还能节约宝贵的土地资源。

掣肘仍存亟待政策“护航”

记者采访时，3号能源站正在进行最后收尾，再过不久地面绿植就可完全恢复原貌，届时能源站将与公园融为一体。地面碧水蓝天绿草，风景如画；地下清洁能源默默“劳

作”，源源不断奉献千家万户。

3号能源站正式投产不到一年，签约用户所覆盖的供暖面积已达到3号站150万平方米设计能力，足见项目市场潜力。

“项目建成后不对公园绿地造成任何影响，从一期项目的绿地恢复工作顺利推进即可见一斑。3号能源站的部分地下井是和滨湖金斗公园新建区域一起施工的，事实上仅目前建成井的数量还不能满足500万平米的用户需求，势必需要在公园建成区域继续布井。”葛绍鲁说。

在这种情况下，规划中的待建工程按理也应尽快启动，但实际上记者注意到，由于种种原因，目前其他规划布井区域尚无施工进展。原因为何？葛绍鲁向记者道出其中最直接掣肘——“尚有部分地源热泵打井用地还有待落实。”“在已经建成的公共绿化区域进行地源热泵打井施工，因为目前还缺乏明确的规划审批流程，导致后续工作推进缓慢。”

“能源站能否顺利推进，政府统筹引导很关键。”对此，葛绍鲁建议，就滨湖新区能源站项目而言，建设过程中需要将资源和用户需求有机整合在一起，为避免重复建设，首先需要政府做好顶层设计规划与用户引导工作，在此基础上，能源站在建设阶段也离不开政府部门大力支持配合，

为此相关审批流程也需要进一步细化。

以上只是在能源站实际建设层面遇到的难题。纵观合肥市整体供热事业发展，根据安徽城市建设方案，合肥目前仍有100多个小区面临老旧热力管网改造问题。南方供热目前完全靠市场运作，大量的老旧管网改造所需要的商业贷款让企业面临巨大的经营压力。

为此，方振呼吁：“根据住建部现行政策，老旧管网改造补贴只限于北方地区，能否适当往南方地区倾斜？南方供热虽然靠市场运作，但也属于民生工程，基于此考虑，政府能否参考北方经验，探索推出符合南方实际的支持政策，如在税收方面给予一定优惠等，希望能引起重视。”

此外，在规划化管理方面，虽然合肥市在南方地区起步较早，且2019年对《合肥市城市集中供热管理办法》进行了修订，但方振认为其仍然不能够适应最新的发展需要。“我们希望合肥能将集中供暖管理办法升级为管理条例，对供热制冷行业在规划、管理、产权界定、经营收费、处罚等方面进一步严格规范化。健全的法律无疑将对今后合肥市供热事业的有序发展起到更大促进作用。”

来源：中国能源报

关注
气候

全球变暖， 中国气候或回到 3000 年前？

近几十年来，全球环保最严重的，不得不提的问题，恐怕就是全球变暖了。数据也一直是支持这些结论，比如喜马拉雅山冰川消退，长草，北极冰盖融化，甲烷气体释放等，南极气温达到 20 摄氏度。

那么，全球变暖，会对我们造成什么影响呢，会不会网上说的洪水泛滥，或者如同电影《2012》，或者《后天》？



甲烷释放

其实这个问题，学术界早有研究，早在几十年前，我国中科院院士竺可桢领导下就研究过中国古代气候变迁。指出，从 10000 年前冰川结束，气候一直很湿润，一直到周朝结束，战国时候，气候才开始变得干旱，接近现在的时代。从三皇五帝到周朝结束那段时间，是中国气候最为湿润时期。

沙漠下雨

而最近的气象观测表示，800毫米降水线已经越过秦岭，甚至到达甘肃，而这一趋势并没有停止，未来甚至新疆和内蒙等400毫米降水线，可能全部覆盖。而罗布泊重新注水，楼兰重新变成绿色，甚至抖音微博等平台播放新疆沙漠下大雨，等奇观都是证据。

那么，如果预测完全成真，2035年左右，可能中国气候，真会恢复到商超时候，届时，国土将会是另一番面貌，甚至世界格局都可能改变。

河南古称豫，是一个人牵着一头大象，也就是说，到时候，河南也可以养活野生大象；而湖北，恢复他的旧称，云梦，变成中国最大的湖泊，云梦泽，甚至和江西鄱阳湖连接，形成一片水天泽国；陕西，山西，兰州等地，黄土高原等不复存在，将会变成绿色山丘，从而保持住水土，那么黄河也将变得清澈。而随着降水线北推，干旱的河套平原以北，还有新疆沙漠戈壁，都将变为良田，中国粮食进口问题不复存在，甚至成为出口国。



海平面上升

但是，气候变暖海平面上升，沿海地区可能土地减少，城市收到威胁；广东等地区，风暴更多，气候更加炎热。



粮食丰收

国际上，喜马拉雅冰川融化，那么随之的将会是印度孟加拉等国家缺水，干旱问题严重，可能有饥荒危险，美国西部平原和南方种植园，沙漠增多，粮食产量减少；而俄罗斯远东，加拿大等地区，则大片平原，成为世界新的食生产基地。



干旱总伴随蝗灾

中国文明史的上古气候，开启了商超600年周朝代800年。有语说，黄河清，圣人出，我们会迎来这样一个时代吗？

全球减排仍然无法阻止气候变暖？ 研究发现人类低估了甲烷排放量

全球减排仍然无法阻止气候变暖？研究发现人类低估了甲烷排放量

减少碳排放不能光盯着二氧化碳 甲烷被严重低估

为了阻止气候变暖，在进入 21 世纪之后各国通力合作减少碳排放，希望能够达到联合国制定的本世界末平均气温上升不超过 1.5 摄氏度的

范围之内。然而尽管各国都在尽全力减少排放，并使用一些清洁的可再生能源来代替传统的化石能源，却仍然没有阻止气温上升，由联合国和各国政府倡导的减排政策开始备受质疑。

因为没有达到目标，各国政府开始互相指责对方没有按照标准排放，但事实是绝大

部分国家在个别领域超标的情况下总体都减少了排放，这就说明是科学家的数据模型有很大的漏洞，除了二氧化碳之外一些造成气温上升的重要因素没有被考虑在内。

而随着研究的不断深入，可以确定的是在减排状态下气温不断升高的元凶就是甲烷。甲烷（CH₄）是世界第二丰富的温室气体，它无色无味比空气轻，在捕获大气热量方面甲烷的效率是二氧化碳的 80 多倍，所以甲烷对气候变暖的贡献可能要更甚于二氧化碳。

另外人类还严重低估了甲烷的排放量至少 40% 以上，除了自然界产生的甲烷量被低估之外，工业革命后大气中的甲烷含量至少比工业革命之前增加了 150%。



科学家是如何发现这一重大失误的？

这项发现来自于对格陵兰冰川冰芯的研究，科学家通过对冰芯样本的检测得出了工业革命之前大气的甲烷含量，并将其与现在的大气甲烷含量进行对比。结果表明在工

业革命之前，全球每年的甲烷排放量在 $1.6 \sim 5.4 \text{tg}$ （质量单位太克，1 太克 = 10 克），而现在每年的甲烷排放量在 $172 \sim 195 \text{tg}$ ，可见人类是造成甲烷量飙升的主要原因，且之前的数据严重低估了人类的甲烷排放量。



天然气并不是想象中的清洁能源 应对其加强管控

目前世界主流观点认为天然气是相对于石油和煤炭更为清洁的能源，在未来新能源普及之前，天然气将会成为过渡期的主要能源。然而根据这项研究显示，天然气显然比人们想得“脏”得多，因为数据证明天然气开采量上升与大气甲烷含量上升存在正相关关系，也就是说天然气是甲烷增加的主要祸首。

天然气让甲烷增加不在

于它的燃烧，而是来源于天然气行业供应链各个环节所发生的泄露。这种泄露本身被低估，且没有引起科学家的重视，因为甲烷在大气当中大概 10 年就会分解消失，而二氧化碳能在大气中徘徊 200 年“阴魂不散”，这也是当初为什么科学家高度重视二氧化碳排放的根本原因。

事实证明科学家判断的严重失误让人类陷入了极端危险的境地，但好在天然气泄露的问题是可以补救的，而且

见效远比减少二氧化碳排放要快得多。《科学》杂志向全世界的天然气公司发出建议，希望他们能够安装较少故障的系统、多进行现场泄露的检查，对一些容易出现泄露的组件重新设计。另外科学家们也政府加强对天然气的监管，并在飞机或者卫星等设备上部署传感器检测天然气泄露情况，及时地制止泄露。如果各国能够做到这些，那么人类仍然有很大的机会扭转气候变暖。



疫情持续严峻，揪痛着每一个人的心。身在大后方的我们，宅在家里每天醒来的第一件事，便是迫不及待地查看疫情通报，从全国到全省，再到全市全县，及至周边的乡镇、街道、小区。从最初确诊几十例到死亡几例的“不以为然”到后来的确诊破千、死亡逾百的“心头一紧”，再到后来新增疑似首次低于新增确诊的“一阵窃喜”，直至每天新增确诊数千、死亡近百的“忧心如焚”，大多只能在心里默默地祈祷：天佑中华，早些冬去霾散、春暖花开吧。

看着窗外春光明媚，久宅家中的我们，早有一种强烈的期待叫“春暖花开”，早有一种美好的向往叫“忙趁东风放纸鸢”。是的，相信我们一定能在那一个春光明媚的午后，早早地放学归来，邀上伙伴，到宽阔的原野上去“撒欢”，到高高的山巅之上去“放飞”！让“好风凭借力”，把我们的

豪情和梦想都“送”“上青云”去！

有一种期待叫“春暖花开”，到那时，我们一定戒掉那些不良的嗜好，好好地爱我们的植物、动物、大自然。此次疫情给我们的世界观好好地地上了一课。是的，我们再不要把人类当万物的主宰、把暴殄天物当自己的特权、把吃尽山珍野味当炫耀的噱头了，再不要把野蛮当潇洒、把狂妄当奔放、把随心所欲当自由自在……

有一种期待叫“春暖花开”，到那时，我们一定掐掉那些穷极的奢望，好好地爱我们的亲人、朋友、家园。此次疫情给我们的人生观好好地地上了一课。经此一“疫”，但愿我们对简单、自由、快乐、平安、健康等人生态度的理解会更深刻一些；但愿山河大好，家国无恙；但愿我们都不再一味地拜金、单纯地追求物质享受，不再自私自利；但愿我们

都能与众乐乐，好好地珍惜与友人一起畅叙的每一个片段、与家人一起团圆的每一个饭后茶余……

有一种期待叫“春暖花开”，到那时，我们一定丢掉那些求全的苛责，好好地爱我们的科学家、医生、干部这些真正在的英雄。此次疫情给我们的价值观好好地地上了一课。经此一“疫”，但愿我们会更加懂得忠诚、担当、奉献、牺牲的价值，但愿医闹会少一些、盲目的追星会少一些，但愿我们对菜农、果贩、环卫工人们的鄙夷会少一些……

“从明天起，做一个幸福的人/喂马，劈柴，周游世界/从明天起，关心粮食和蔬菜/我有一所房子，面朝大海，春暖花开……”亲爱的朋友们啊，此刻，我多想和你们一起大声歌颂啊，歌颂伟大的祖国和人民，歌颂美好的家园和生活！

哲理小故事三则



狐狸的哲学

一只倒霉的狐狸被猎人套住了一条小腿，它毫不迟疑地咬断那条小腿，然后逃命。放弃一条腿而保全生命，这就是狐狸的哲学。人生亦应如此，在付出惨痛的代价以前，主动放弃局部利益而保全整体利益是最明智的选择。智者曰：“两弊相衡取其轻，两利相权取其重。”趋利避害，这也正是选择与放弃的实质。

心得：学会选择，懂得放弃是利益的权衡之道，而放弃则是智者面对生活的明智选择，只有懂得何时放弃的人才会事事如鱼得水。



狼的建议

一位牧羊人养了很多绵羊，他靠出售羊毛为生。白天，牧羊人把羊群赶到山坡的草地上吃草，晚上就把羊群赶到栅栏围成的羊圈里过夜。一只狼对这些绵羊垂涎很久了，但是它没有机会抓到羊，绕着羊圈转了一圈又一圈，狼忽然有了主意。它对羊群说：“现在羊毛不值钱了，我听主人说到过年时准备把你们杀了卖肉！我给你们一个免于被杀的建议，明天你们到山坡上吃草时就不要回来了，天天有草吃还很自由，何乐而不为呢？”

很多老绵羊对狼不屑一顾，但有一只涉世未深的小绵羊认为狼的建议很不错。第二天，在山坡上吃完草的小绵羊就藏在草地里，没有跟着羊群回到羊圈里，到了晚上绵羊理所当然地成了狼的晚餐。

心得：风险固然存在，但如果规避风险的建议来自对手时，你就要细细考虑了，因为太多时候，他的建议不会给你带来任何益处，只会把你引向失败的深渊。



打破关住自己的门

一个木匠做得一手好门。他给自己家做了一扇门，他认为这门用料实在，做工精良，一定会经久耐用。

过了一段时间，门的钉子锈了，掉下一块板，木匠找出一颗钉子补上，门又完好如初。不久又掉了一颗钉子，木匠就换上一颗钉子。后来，又有一块板坏了，木匠就又找出一块板换上。再后来，门闷坏了，木匠又换了一个门闷？若干年后，这扇门虽然无数次破损，但经过木匠的精心修理，仍坚固耐用。木匠对此甚是自豪：多亏有了这门手艺，不然门坏了还不知如何是好。

忽然有一天，邻居对他说：“你是木匠，你看看你家这门！”木匠仔细一看，才发觉邻居家的门一扇扇样式新颖、质地优良，而自己家的门又老又破，满是补丁。木匠明白了，是自己的这门手艺阻碍了自家“门”的发展。

心得：学一门手艺很重要，但换一种思维更重要。面对全新变化全新的世界，要有勇气、有决心打破关住自己的这扇“无形门”。

宅在家，一起品3杯茶、读4首诗、吃5种养生食品

一场突如其来疫情，让大家今年宅在家的时间比较充裕，不妨利用这个机会调理身体，改善睡眠不足、易疲劳乏力、经常腰酸背痛等亚健康状态

3 杯春茶



茉莉柠檬茶

取茉莉花茶 2 克，柠檬半个，蜂蜜适量。

将柠檬洗净切片放茶壶中，加入茉莉花茶叶，注入 300 毫升 80 摄氏度的热水，泡 2 分钟，稍凉后加蜂蜜调饮。

此茶具有理气开郁、辟秽和中的功效，可改善气郁引起的食欲不振、腹胀等症状。



玫瑰绿茶

取 1 茶匙玫瑰花瓣和 2 茶匙绿茶，加入 80 摄氏度的热水冲泡即可。

此茶具有促进代谢、抗氧化、理气解郁的功效，对于血液循环不畅、情绪抑郁有缓解作用。

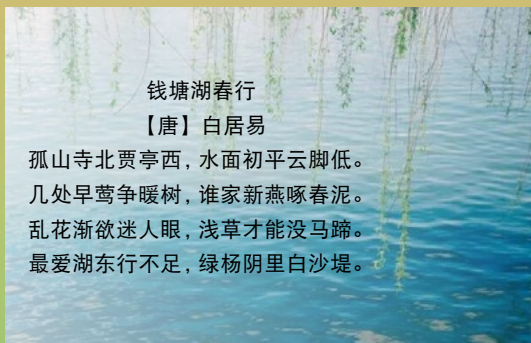
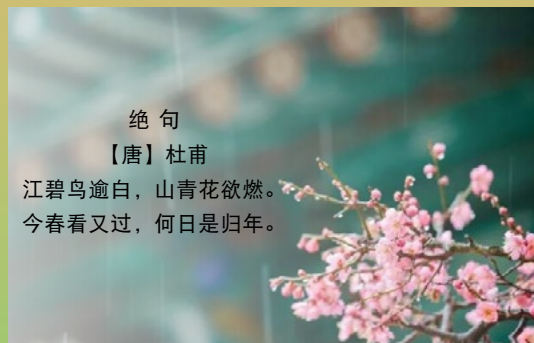


玫瑰菊花茶

取玫瑰花 6 克、菊花 2-3 朵，沸水冲饮。

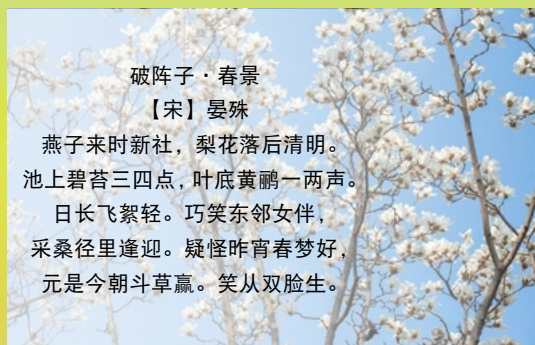
此茶具有疏肝解郁、散风清热的功效，对于肝气郁滞引起的精神萎靡、烦躁不安等症状有很好的辅助治疗作用。

4 首春日诗词

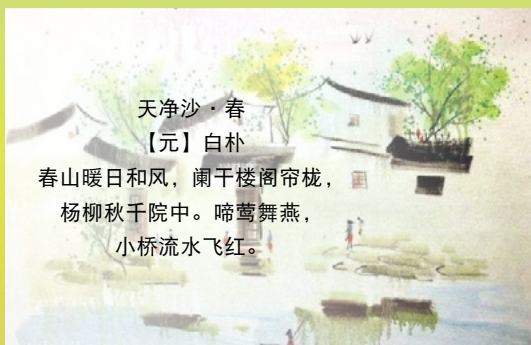


Fashion Food

时尚餐餐



破阵子·春景
【宋】晏殊
燕子来时新社，梨花落后清明。
池上碧苔三四点，叶底黄鹂一两声。
日长飞絮轻。巧笑东邻女伴，
采桑径里逢迎。疑怪昨宵春梦好，
元是今朝斗草赢。笑从双脸生。



天净沙·春
【元】白朴
春山暖日和风，阑干楼阁帘栊，
杨柳秋千院中。啼莺舞燕，
小桥流水飞红。

5 种春季养生食品



Top 1. 红枣

在营养学上，枣被认为是“维生素药丸”，它含有的维生素C比苹果、梨等水果都高。此外，红枣还是一味良药，加几片桑叶煎汤代茶，可预防伤风感冒。



Top 2. 芽菜

冬末春初，气候干燥，容易出现口干唇燥等口角炎症状，而芽菜味道鲜美，是滋养润燥、清热解毒的好选择。从中医的角度来说，开春吃豆芽，有利于肝气疏通。



Top 3. 粗粮

春天阳气上升，容易扰动人体肝、胆、胃肠蓄积的内热，出现“上火”的症状，进而导致便秘。建议三餐饮食多加入一些高纤维食物（燕麦、小米、红豆），有助预防便秘。



Top 4. 葱姜蒜等味冲儿的食物

初春气温回升较快，但常有冷空气侵袭造成气温下降，形成“倒春寒”的现象。此时吃这类食物，能益气通阳、祛散阴寒。



Top 5. 金针菇

天气转暖，空气中的浮尘、花粉到处飘散，易引起季节性过敏症。研究发现，金针菇菌柄中含有一种蛋白，可抑制哮喘、鼻炎等过敏性病症。

保重身体、珍惜此刻
静待“春风”送来好消息！



王静《阳春白雪》

演奏乐手：王静

专辑名称：阳春白雪

专辑风格：民乐、中国弹拨乐、
琵琶演奏

演奏乐团：上海交响乐团弦乐队

发行时间：1999

发行公司：雨果

录音监制：易有伍

唱片编号：HRP 7188-2

这是香港中乐团琵琶首席王静的杰出录音，琵琶的音色与结像力好到不得了，而伴奏的敲击乐更是气势逼人，低频滚地而来，碟中演出的曲目包括《阳春白雪》、《春江花月夜》等经典中国乐曲，经过改编之后这些乐曲具有更高的魅力和可听性，开拓了中乐的新境界。

王静是香港民乐团的首席琵琶。她的演奏音色纯净，细腻而有深度，她出身于音乐世家，曾师从中国著名琵琶演奏家、教育

家，中国音乐学院教授王范地。王静的演奏技术娴熟，音色纯净，善于掌握不同时代、不同风格的各类作品，演奏时韵味十足，极富感染力。这张唱片所收录的8首乐曲就充分展现了她的这些艺术才华。

在古曲《阳春白雪》、《飞花点翠》、《寒鸦戏水》和《春江花月夜》等乐曲中，王静继承了老一辈大师的传统技艺，保持了中国民乐纯朴细腻、深邃含蓄的风格，同时，她也力求创新，拓展琵琶演奏的表现力。如古曲《阳春白雪》，在编曲与演奏上采用了20世纪先锋民族乐派作曲家巴托克所发明的新式拨弦，即用手将弦提起再反弹向指板的方法，取得新颖奇特的音效。在由民间音乐和其他民乐改编的乐曲《旱天雷》、《嘎达梅林》中，她与几位民乐伴奏者配合默契，同时加上上海交响乐团弦乐队的助阵，使整个乐曲的表现力更加

绚丽多彩。在由民歌改编的乐曲《山丹丹开花红艳艳》和《兰花花》中，又将人们熟悉旋律与新的配器手法等有机融合，进一步丰富了作品的音乐形象。

这张由姜小鹏指挥上海交响乐团弦乐队配合王静的琵琶演出，在雨果老易利用LPCD45精心泡製下，突显王静的琵琶功力，其无与伦比的音场气势和音乐节奏感，令人吃惊，音场的伸延能力之佳，音像凝聚能力之高，令人爱不释手！

专辑曲目	
01	阳春白雪
02	飞花点翠
03	旱天雷
04	嘎达梅林
05	山丹丹开花红艳艳
06	寒鸦戏水
07	春江花月夜
08	兰花花
09	草原英雄小姐妹



阿里，位于西藏自治区的西部，地处青藏高原北部羌塘高原核心地带，平均海拔4500米以上，因此被称为“世界屋脊”的“屋脊”。全区面积30多万平方公里，共辖7个县，人口仅6万，是世界上人口密度最小的地区。边境线长达1116公里，对外通道57条。

阿里是喜马拉雅山脉、冈底斯山脉和喀喇昆仑山脉等山脉相聚的地方，被称之为“万山之祖”。同时，这里也是雅鲁藏布江、印度河、

恒河的发源地，故又称为“百川之源”。这里山峦连绵起伏，湖泊星罗棋布，原野辽远无际。阿里地区的地貌以冰雪、册岩和湖泊为其特征，历史上曾经把这种特征概括为冰雪围绕的“普兰”、岩石围绕的“古格”、湖泊围绕的“玛宇”，总称为“阿里三围”。

阿里因神山“冈仁波齐”和圣湖“玛旁雍错”而闻名，冈仁波齐是藏传佛教、印度教和苯教公认的神山，被认为是世界的中心，每年都有大批来自世界各地的信徒到

这里朝拜、转山，而转山则是朝拜神山最虔诚的方式。玛旁雍错佛教称“圣湖”，每到夏秋季佛教徒扶老携幼来此“朝圣”转湖。神山圣湖，不仅让众多虔诚的信徒来此朝拜，也吸引着最发烧的旅行者来此一睹其风采。古格王朝与象雄文明的传说，更是给阿里增添了许多神秘色彩。没到喀什不算到新疆，可以说没到阿里不算到西藏。这里是最神圣之地，这里是藏地之巅。

亮点 · HIGH LIGHTS

No.1 朝拜万山之祖冈仁波齐



冈仁波齐峰是中国冈底斯山脉主峰，中国最美的十大名山之一，藏语意为“神灵之山”，梵语意为“湿婆的天堂”，每年无数虔诚的信徒不远万里来此朝拜。

No.2 守望百川之源玛旁雍错



中国湖水透明度最大的淡水湖，西藏三大“神湖”之一。它也是亚洲四大河流的发源地，有“世界江河之母”的美誉。

No.3 探访神秘的古格王朝



古格王朝遗址被众土林远远近近地环抱其中，古老城堡的断壁残垣与脚下的土林浑然一体。每当朝霞初起或夜幕降临之时，古格遗址便会在土林的映衬下透射出一种残缺美、悲壮美。

No.4 赏地质奇观札达土林



札达土林面积达数百公里之阔，经数十万年风雨的侵蚀，犹如神工鬼斧不间断的雕琢打磨，更使他玲珑剔透出神入化，在高原迷幻光影的衬托下，宛若神话世界。

No.5 逛雪山环绕的普兰国际市场



普兰自古以来就是西藏重要的对外贸易通道，为国家二类口岸，每年夏、冬季，尼泊尔和印度商人在普兰“国际市场”逗留做生意，更使得普兰具有“国际性”色彩。

No.6 转山转湖祈喜乐平安



转山转湖是盛行于西藏等地区的庄严而又神圣的宗教活动，朝圣者绕神山或圣湖步行甚至磕长头，祈求洗净一身罪孽，积累功德。

有问必答 · FAQ

问：南线和北线有何区别？

南线以藏传佛教为主，著名的人文景观很多；北线多为苯教，以原始的藏农村文化为主；南线能看到野生动物的地方较少，而北线的野生动物很多；南线的山脉包括雪山多且高大雄伟，北线则是湖泊众多，号称“一错再错”；南线的草原少，以种植青稞为主，北线的草原面积多，以放牧为主。南线已全线铺成板油路，路况很好，普通的私家车也可行驶，而北线的路况大多较差，很多地方正在修路。

问：需要办边防证吗？

去阿里是需要办理边防证的，办理边防证有两个途径，一是在户籍所在地派出所户籍管理科办理，这种方式较好，不仅手续简单，费用也很低廉。另一种就是在拉萨办理，可以找客栈老板或是旅行社代办，价钱在50到100元不等，上面要填写阿里地区的普兰县、札达县、日土县、噶尔县以及线路经过的山南和日喀则部分地区，一般有效期为3个月。另外，走新藏线的话根据方向的不同可在叶城、狮泉河以及拉萨办理边防证。

问：去阿里旅游安全吗？

阿里地区和其他藏区一样，因全民信教的缘故，当地藏民都非常忠厚、老实、热情好客，在阿里旅游是非常安全的，途中藏民都会向你挥手、微笑；在藏民家你会感受到像高贵的客人一样受到款待，你可品尝“无穷尽”的青稞酒和酥油茶，感觉到真正的热情好客；经常会发现7、8辆车都停下来，为一辆并不认识的师傅修车。在阿里的不安全因素主要来自天灾：比如塌方、暴风雪、雪崩、大水、翻车等，另外过高的海拔也是一方面因素。

问：什么季节去比较合适？

去阿里旅游的最佳时间是每年的7月到9月，阿里地处西藏西部，海拔较高，自然条件恶劣，道路时常因天气变化而中断，这几个月份较适宜行车。阿里的年平均气温19℃左右，地区海拔多在4000米以上，昼夜温差很大，夏季白天气温为10℃以上，到夜间则降至0℃以下，在这里旅行一定要带好足够御寒的衣物。但要注意的是，全年降水量极少的阿里，雨水都集中在7-9月初的雨季。

问：阿里的交通方便吗？

因阿里地理位置偏僻且海拔高，因地广人稀的特点平日的阿里来往的车辆较少。目前拉萨和日喀则都有到阿里首府狮泉河的班车，但是对于游客来说班车还是很不方便游览阿里的众多风景，大多数的游客还是选择包车前往阿里，阿里的路已经越来越好，神秘的阿里，也逐渐向更多人展开怀抱。保护阿里，更成为每个到阿里的人的义务，不要随意乱扔垃圾，更不要打这些可爱野生动物的主意，不要玷污了这片神圣的土地。

问：不是佛教徒转山值得吗？

答案是肯定的，绝对值得。抛开宗教意义不说，金字塔般的岗仁波齐峰隔着巴噶平原和南面的纳木纳尼峰遥遥相对，中间是静卧在雪峰摇篮中的圣湖玛旁雍错、鬼湖拉昂错，景色非常美丽。转山的感受和到神山拍张“到此一游”的照片的感觉有着天差地别。当你在佛的注视下，仰望那闪耀着晶莹光辉的神圣雪峰，跟随千百年来无数转山者的足迹从神山的脚下走过，历经高海拔地区缺氧、呼吸困难、肌肉酸痛、嘴唇干裂、皮肤晒伤等等艰辛，完成转山以后，心中那种幸福的满足感是无法形容的。

问：在阿里住宿方便吗？

阿里地区的住宿条件相对其他地区还是比较落后的，但现在的阿里除首府狮泉河外下属的几个县城里都有条件较好的宾馆可供住宿，除了这些地方的住宿都比较简陋，大多没有提供洗澡的设施，对卫生要求较高的游客可以自备睡袋。

阿里地区幅员辽阔，景点众多，但主要景点都集中在普兰县、札达县和日土县，另外一些景点分部在阿里其他县境内。来到阿里，拥有神山圣湖的普兰自然不能错过，另外拥有独特地貌和古格王朝遗址的札达同样值得一去，其他的景点，就要根据个人的时间安排和包车行程来决定了。

冈仁波齐 鼎鼎大名

冈仁波齐位于普兰县圣湖玛旁雍错以北，藏语意为“神灵之山”，在梵文中意为“湿婆的天堂”，海拔 6721 米，是世界公认的神山，被印度教、藏传佛教、苯教以及古耆那教认定为世界的中心。峰顶四季冰雪覆盖，山峰四壁对称，呈圆冠金字塔状，它终年积雪的峰顶在阳光照耀下闪耀着奇异的光芒，愈发显得神秘莫测。由南面望去可见到它著名的标志：

由峰顶垂直而下的巨多冰槽与一横向岩层构成的佛教万字格。因其神圣的宗教地位，冈仁波齐一直都是朝圣者和探险家心目中的神往之地，每年来自印度、尼泊尔、不丹以及我国各大藏区的朝圣者络绎不绝。冈仁波齐转山，也逐渐成了旅行爱好者所向往的徒步路线。



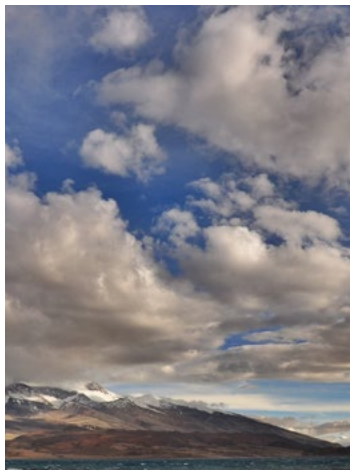
玛旁雍错 鼎鼎大名



玛旁雍错位于冈仁波齐峰东南 20 公里处，海拔 4588 米，是世界上海拔最高的淡水湖，也是我国湖水透明度最高的湖。藏语意为“永恒不败的碧玉湖”，是藏区三大圣湖之一，也是亚洲四大河流印度河、恒河、萨特累季河和雅鲁藏布江的发源地，因此被称为“江河之母”。唐朝高僧玄奘在其所著《大唐西域记》中对玛旁雍错也有所描写，称之为“西天瑶池”。作为世界性的圣湖，每年印度、尼泊尔、不丹和各藏区的信徒纷纷到此朝圣沐浴以求功德，朝圣者如绕湖转经（即转湖），可得功德无量。除了对朝圣者非同寻常的意义之外，玛旁雍错作为圣湖之王，对一般旅行观光的游客来说，也是一个不容错过的好地方，那些流传千古玛旁雍错湖的传说和卓绝的宗教地位不说，单单它超凡脱俗的秀丽景色，就足以令每个人为之心醉神迷了。

拉昂错^{不可错过}

拉昂错，被称为鬼湖，藏语意为“有毒的黑湖”，位于阿里地区普兰县境内，海拔 4574 米，与圣湖玛旁雍错一路相隔，为咸水湖。拉昂错是圣湖的近邻，风光同样美丽，湖水同样蓝得令人心醉，圣湖鬼湖原本为一湖，由于气候变化，湖泊退缩，水面下降，才由一条狭长的小山丘把它俩分开。圣湖的水清爽甘甜，鬼湖的水却苦涩难咽。玛旁雍错上一派晴空万里，拉昂错上却是云层翻卷，蔚为壮观。漫步湖边，冷风迎面扑来，如雷贯耳的波涛声动人心弦。站在鬼湖岸边，苍天悠悠，大地空旷，旅者就像是站在了宇宙边缘，唯有孤独的灵魂日夜徘徊在寂寞的雪山之中。



景点 | SIGHTS

札达县



札达土林^{不可错过}

札达土林位于阿里札达县境内，为远古大湖湖盆及大河河床历千万年地质变迁而成，经流水侵蚀和风华而形成的特殊地貌，在高原迷幻光影的衬托下，宛若神话世界。强盛一时的古格王国的宫殿和寺院的遗址也正位于此。进入札达土林，便会看到象泉河两岸土林环绕，蜿蜒曲折数十里，形态万千，像庄严宏伟的庙宇，像壁垒森严的碉楼，像恢弘高耸的佛塔，像极尽豪华的宫殿，像古朴威严的城堡，也有的或如万马奔腾、昂首嘶天，或如教徒修行、虔诚静坐，天工万象，无可尽数。札达土林地貌发育最好的地区是以托林镇为中心的大片地区。

古格王朝遗址^{不可错过}

古格王朝遗址坐落于托林镇象泉河畔，为曾经拥有百万之众的吐蕃王室后裔所建，距今有 1300 年的历史。古格王朝整座城堡建筑在一座 300 多米高的黄土坡上，地势险峻，洞穴、佛塔、碉楼、庙宇、王宫布局有序，自下而上，依山迭砌，气势恢弘壮观。遗址被土林远远近近地环抱其中，古老城堡的断壁残垣与脚下的土林浑然一体，每当朝霞初起或夜幕降临之时，古格遗址便会在土林的映衬下透射出一种残缺美和悲壮美。



景点 | SIGHTS

日土县

日土岩画

日土岩画是指在阿里日土县发现的若干岩画遗存，有托姆栋、鲁日朗卡、恰克桑、阿垄沟岩画等。壁画是用坚硬的石头或其它硬物在岩面或岩石上刻画而成，线条笔划有深有浅，还有少数彩绘画面。题材丰富而多样，以动物为主，其次是日、月、山、植物等自然景物，还有狩猎、放牧、舞蹈、乘骑等社会图景和反映生殖崇拜的内容等。



班公错

班公湖，藏语意为“长脖子天鹅”，有世界上海拔最高的鸟岛，位于日土县城西北约 12 公里处，是与克什米尔交界的国际性湖泊。虽然同属一湖，在我国境内的是淡水，而印度境内的属咸水，苦涩不能饮用。湖中的鸟岛有成千上万的鸥鸟在此栖息，每当夏季还会有数以万计的地中海中头鸥来此繁殖，鸥鸟雁鸭欢舞飞翔、遮天蔽日成为阿里高原的一大奇观。班公错码头有一班游船去鸟岛，不定时开，人齐就走，也可以租渔船游湖。

周边景点 | SURROUNDINGS

普诺岗日冰川 值得一去

位于羌塘西北部的双湖特区东北部 90 公里，属羌塘国家级保护区的核心区。普诺岗日冰川是除了南极、北极以外，世界第三大冰川，被誉为世界第三极。也是纬度地区最多的冰川。普若岗日冰川处于羌塘自然保护区核心地带，沿途及其周边地区可观赏到成群的藏羚羊、藏野牦牛、藏野驴等野生动物。11 月至来年 4 月份前后，可观赏高原湖泊令戈措冬冰墙、冰洞等奇景。这里保留着未被开发的自然和原始的气息，非常值得一去。



羊卓雍措 鼎鼎大名

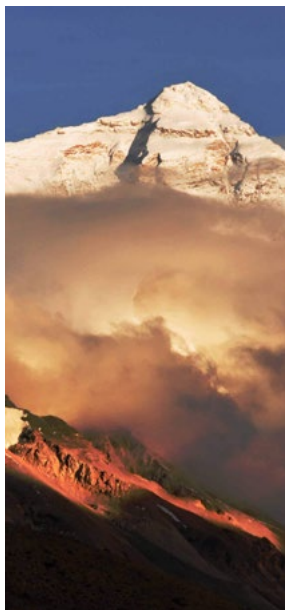
羊卓雍措，简称羊湖，藏语意为“碧玉湖”、“天鹅池”，与纳木措、玛旁雍措并称西藏三大圣湖，位于西藏山南地区浪卡子县，是喜马拉雅山北麓最大的内陆湖泊，湖光山色之美，冠绝藏南。羊湖湖水碧波如镜，湖滨水草丰美，是一个丰饶的高原牧场，当地藏族人民用民歌赞美羊卓雍措：“天上的仙境，人间的羊卓。天上的繁星，湖畔的牛羊。”

珠穆朗玛峰 鼎鼎大名

珠穆朗玛峰是世界最高大的山系喜马拉雅山的主峰，位于中国和尼泊尔交界，北坡在中国西藏定日县境内，南坡在尼泊尔境内。山顶终年积雪，高度 8848.13 米，为世界第一高峰。

珠穆朗玛为藏语的音译，简称珠峰，又意译作圣母峰，意为“女神第三”。山峰上部终年为冰雪覆盖，地形陡峭高峻，山体呈巨型金字塔状。这里有西藏“香格里拉”嘎玛沟，被誉为“世界上最美丽的山谷”，抬头就是雪山冰川，为驴友热衷的徒步之地；遍布巨大冰川，最长有达 26 公里的绒布冰川，冰种上有千姿百态、瑰丽罕见的冰塔林，又有高达数十米的冰陡崖和步步陷阱的明暗冰裂隙，还有险象环生的冰崩雪崩区；山下有世界上最高的寺院绒布寺，是观赏日照金山的绝佳地点。

9 月初至 10 月末是珠穆朗玛峰雨季过度至风季的秋季。在此期间，有可能出现较好的天气，所以是登山的最佳季节。



吉隆沟 值得一去



吉隆沟位于吉隆县境内，是一个地处喜马拉雅山屏深处、几乎与世隔绝的高原峡谷，由于特殊的地理环境使这里形成了在喜马拉雅地区具有典型代表性的垂直生态体系，被誉为“高原地区最丰富的物种基因库”和“世界上最美丽的峡谷”。传说是莲花生大师入藏时，见此地山屏清秀、风景明媚，不胜感慨，欣然命名此地为“吉隆”，以表达其无限赞誉之情，吉隆因此得名。吉隆沟是日喀则地区 5 条沟中最靠西也是最深的一条，再往西，印度洋暖湿气流愈发稀少，无力沿着山谷挺进，因此由此往西，山谷并不罕见，但像吉隆沟这样温暖湿润的地区却再也没有了，独特的地理位置造就了吉隆沟非凡的美景。

纳木错 鼎鼎大名

西藏第一大湖，也是我国第二大咸水湖，西藏三大圣湖之一。纳木错为藏语，此湖蒙语叫做腾格里海，两者都是天湖之意，是藏传佛教的著名圣地，信徒们尊其为四多威猛湖之一。湖中五个岛屿兀立于万顷碧波之中，佛教徒们传说他们是五方佛的化身，还有五个半岛从不同的方位凸入水域，其中扎西半岛居五个半岛之冠。湖的东南部是直插云霄、终年积雪的念青唐古拉山的主峰，北侧倚偎着和缓连绵的高原丘陵，广阔的草原绕湖四周，天湖象一面巨多宝镜，镶嵌在藏北的草原上。湛蓝的天、碧蓝色的湖、白雪、绿草、牧民的牛毛帐篷及五颜六色的山花，交相辉映，组成一幅大自然美丽、动人的画面，身临其境，无不感到心旷神怡。



住宿 | LODGING

阿里地区位置偏僻，住宿相比西藏其他地方还是稍差一些的，很多地方提供的住处是不能洗澡的，甚至有些地方供电都很困难，只是固定的时间供电，除少数宾馆外，大多住宿处提供是公共厕所和公共浴室。最好自备睡袋，以防卫生条件较差的地方令你难以入睡。阿里沿线的地区的住宿都有床位提供，一般在 30-60 元之间，价格大多都不固定，可以砍价，条件基本差不多。

TIPS

- 1、阿里线住宿条件普遍较差，要做好心理准备，不适合每天不洗一次澡就不行的人，初上高原的话最好等适应之后再洗。
- 2、包车司机会知道一些住宿地点的联系方式，如果是旺季，最好先预定一下，毕竟大多地方的住所都不多。
- 3、很多住宿的地方虽然有电但不是 24 小时，所以入住之后要先问清楚可以充电的时间。
- 4、带上一个插线排是很必要的。

餐饮 | EATING

阿里地区的餐饮与西藏其他地方相同，在这里可以品尝各种藏族美食，比如吹肺、灌肠、青稞酒、酥油茶、牛羊手抓肉、凉拌牦牛舌、藏包子、糌粑以及甜茶、奶茶、酸奶、风干牦牛肉、夏普青（肉浆）等。因阿里的很多地方较为偏远且不宜种植农作物，所以很多地方的餐饮都较贵。阿里地区的餐厅多以藏餐馆和川菜馆为主，也有少数东北菜馆。



吹肺



风干牛羊肉



藏式咖喱



青稞酒



藏面



糌粑

背景 | BACKGROUND

历史 · HISTORY

“阿里”一词是藏语音译，意为“属地”、“领地”、“领土”等。直到9世纪初，这里仍称“象雄”。在汉文史籍中，不同朝代对其称呼各异。9世纪前被称为羊同，元代称纳里速古鲁孙，明代称俄里思，到了清代方称阿里，直到今日。在藏文古籍中，阿里一词是9

世纪中以后才出现的。吐蕃王朝赞普之后裔来到这块原属象雄十八部的政治区域，并在此扎根。从此这块上部区域名副其实地臣朋雨赞普后裔的统辖之内，故此，才有“阿里”的称谓。

阿里古为藏族地区早期的“十三小邦”之一，汉族史

籍称为“羊同”。羊同经过逐步发展，在约公元4—5世纪建立了象雄王国，鼎盛时将地域划分为内中外三部，内象雄大体为今阿里地区所辖范围。古格王朝在公元13世纪随西藏一起归属元朝，阿里原著人自称门人。9世纪前后，吐蕃赞普后裔迁至阿里。



地理气候 · ENVIRONMENT

阿里地区东起唐古拉山屏脉以西的杂美山，与那曲地区匙相连；西及西南抵喜马拉雅山西段，与印度、尼泊尔及克什米尔地区毗邻；南连冈底斯山中段，临日喀则地区仲巴县、萨嘎县；北倚昆仑山脉南麓，与中国的新疆维吾尔自治区

相邻，土地辽阔，人口稀少，阿里高原特殊的地质地貌形成了独一无二的气候特征。全地区分为高原温带季风干旱气候区、高原寒带季风半干旱气候区和高原寒带季风气候区。季节变化不明显，仅有冬夏两季之分，冬长夏短，年无霜期仅

为120天。多大风天气，尤以东部改则、措勤为最，年大风天气达115天。日照充足，狮泉河镇日照时数年3545.5小时，为西藏最高。狮泉河镇年降水量仅为74.4毫米，为西藏最低。

文化 · CULTURE

阿里是西藏本土宗教苯教的发源地，也是藏地最早的宗教。苯教作为一种早期高原先民的信仰观，形成年代久远，是以崇拜自然对象为主的原始宗教形式。

“苯”是指人对自然万物最初的较为朦胧的认识总和，其核心内容包括“鬼神、精灵、魂魄、命数、运道”等，并通过苯教巫师以占卜、祈祷、幻术及各种特殊仪轨加以表现，在早期的献祭中，还有以活人为祭品的仪轨。苯教兴盛于象雄，得地利之便，兼容包收了来自南亚、中亚的宗教思想，其神话的固定模式，神界与魔界对立，神最终战胜魔，在佛教传入西藏之前，苯教在高原上居统治地位。公元10世纪左右，出于统治者偏向佛教，苯教“败落”。但它并未就此退出雪域，其寺庙散布于高原的各个角落，其所敬畏和供奉的山湖鬼神及众多精灵，仍被不同地区的藏族人朝拜。



跟着它们去旅行 | TRAVEL WITH THEM



电影 · MOVIE

雪浴昆仑

《雪浴昆仑》是一部真实反映新疆与西藏阿里之间特殊关系的长篇电视连续剧，主要讲述的是新疆各族军民解放、守卫和建设西藏阿里的可歌可泣、感天动地的鲜为人知的故事，又名《阿里阿里》。

该剧主要通过车青云（刘钧饰）、乔阿梅（汤嬿饰）一家两代人的情感纠葛、悲欢离合、忍辱负重，着重展现新中国成立后第一、二代人对党和国家的忠诚，对理想和事业的追求，对家庭和爱情的渴服。

书籍 · BOOK



阿里

作者：毕淑敏

阿里，西藏的西藏，世界屋脊的屋脊，东方的奥林匹斯山。孕育了象雄、古格两大文明。佛教、苯教认为阿里是世界的中心。佛教如来佛祖居住地，苯教始祖辛饶米沃出生地，耆那教创始人勒夏巴哈解脱地，印度教湿婆大神驻锡地，印度教财神阎婆罗的国度，周围群山是财神的宝库。冈仁波齐峰下，毕淑敏工作了十一年，向你讲述海拔4500米以上的神秘。

阿里 阿里

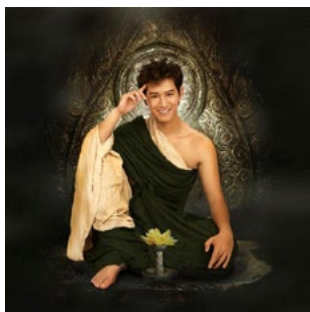
作者：杜文娟

八年间，我先后五次进藏，三次抵达阿里，记录下阿里人独特的生存全景，他们的生死、命运、爱情、信仰、暗伤、悔恨与灾难。所以更理解藏族人为何重生轻死。许多人把生命永远地留在了那里，要知道，这些孩子有的还不到二十岁……

那封在邮路上走了1年零7天的书信，是否跟人一样，翻过雪山，爬过那冰达坂？



音乐 · MUSIC



佛说

演唱者：桑吉平措

“转山转水转佛塔、只为途中与你相见……”这段流传了几个世纪的名句曾撼动过无数人的心，而这种以生命作为代价的祈福也蕴示着一种超高的精神境界。桑吉平措，一位与藏佛文化有着极深渊源且对梵音冥唱有着极高天赋的善音歌者，用仓央嘉措的情诗打动着我们的内心。

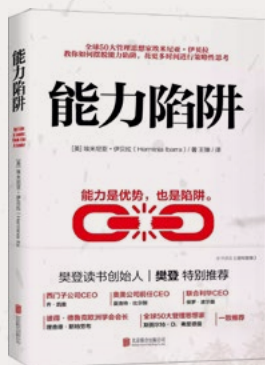
故乡

演唱者：许巍

“我是永远向着远方独行的浪子、你是茫茫人海之中我的女人”。许巍的故乡，有着浓浓的伤感，异乡、夕阳、独行、还有等待着他的女子.. 在外游走的浪子，是否当你听了这首故乡，也会默默朝着某一方向，思念如潮？很多人穷尽一生财富来阿里朝圣，因为，这里是灵魂的故乡。



书评 书讯



能力陷阱

作者：[美] 埃米尼亚·伊贝拉 (Herminia Ibarra)

译者：庞洋

【编辑推荐】

我们很乐于去做那些我们擅长的事，于是就会一直去做，最终就使得我们会一直擅长那些事。做得越多，就越擅长，越擅长就越愿意去做。这样的一个循环能让我们在这方面获得更多的经验，但却容易陷入能力陷阱，在其他方面无法突破。

每个人都要特别警惕这种能力陷阱，避免把大量时间花在日常琐事上。如果你想获得更多更好的发展，就要从日常琐事中解脱出来，转变到进行更多策略性思考、在日常工作外建立人际关系网络、提升影响力等能够给你持续带来价值的工作上，这样你才能在各领域获得更好的发展。



大局观： 真实世界中的经济学思维

作者：何帆

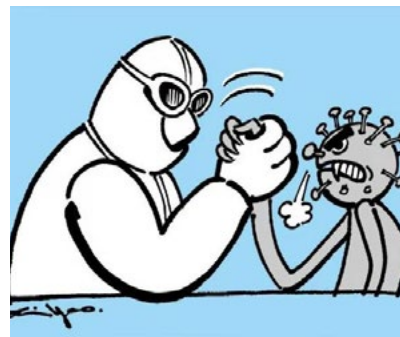
【编辑推荐】

在充满不确定的年代，每个人都想获得深度的安全感和掌控感。这是一座经济学家搭建的思维训练营。经济学家何帆把你关切的问题放到时代大局中，以经济学的思维方法，拆解、辨析、探寻解决方案。学什么专业？换什么工作？我们老了应该把房子卖给谁？银行是干什么的？GDP是怎么算出来的？当你居高临下俯瞰大局，看到的将是理论之外的真实世界，是并不完美但千变万化的经济学，它能帮助你更好地把握人生。

何帆说，这本书不是为了培养经济学家，而是要帮助你拥有经济学的思维方法，有超出普通人视界的“大局观”。

漫画欣赏

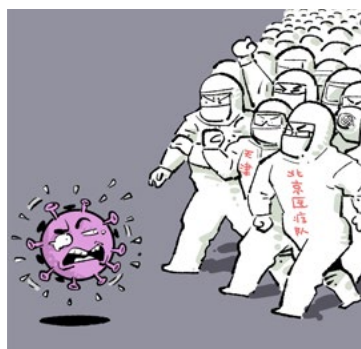
Caricature



.1.



.2.



.3.



.4.



.5.



.6.



.7.



.8.

