

气象与生活(下)

留明 / 编

Explore Knowledge

探索文库·气象卷

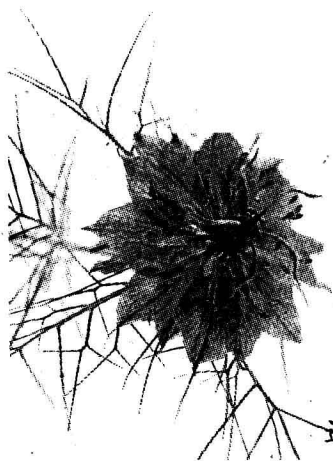


远方出版社

探索文库·气象卷

气象与生活(下)

留 明/编



远方出版社

责任编辑:王顺义

封面设计:心 儿

探索文库·气象卷 气象与生活(下)

编 著 者	留 明
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京旭升印刷装订厂
版 次	2004 年 9 月第 1 版
印 次	2004 年 9 月第 1 次印刷
开 本	787×1092 1/32
字 数	3900 千
印 数	3000
标准书号	ISBN 7-80595-955-2/G·325
总 定 价	·968.00 元(全套共 100 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

20 世纪人类社会历史上的任何时代的发展都是无与伦比的。但是,人类教育的面貌和图景却至今尚未发生根本性的变革。正如联合国教科文组织亚太地区“教育革新为发展服务国际会议”的总结报告中所指出的:“课堂教学模式和学校的功能却依然故我。如果我们深入观察医生、工程师、建筑师的工作,可以发现其工作方式有了根本性的变化,而学校课堂仍更多地维持着本世纪初的框架。”

中央教育科学研究所阎立钦教授认为:“创新教育是以培养人的创新精神和创新能力为基本价值取向的教育。其核心是在认真做好‘普九’工作的基础上,在全国实话素质教育的过程中,为了迎接知识经济时代的挑战,着重研究和解决基础教育如何培养中小学生的创新意识、创新精神和创新能力的问题。”

在本世纪,我国教育工作者高高扬起创新的旗

帜,既是迎接知识经济挑战、增强综合国力的需要,也是我国教育一百年来自身发燕尾服的需要,更是弘扬人的本质力量的需要。

接受教育是以知识为中心的教育。“知识就是力量”是接受教育的名言,也是接受教育价值观的集中体现。长期以来,科学技术发展的相对缓慢,学校教育内容的相对稳定,为以知识为中心“接受教育”的存在提供了社会基础。

在编书的过程中,得到了一些专家和学者的大力支持和帮助,在此向他们的表示衷心的感谢。我们热切希望广大读者提出宝贵意见。

——编者



→ 录

→ 目



第五章 建筑气象.....	(1)
第一节 气象与建筑风格.....	(1)
第二节 室内气候.....	(4)
第三节 光照与建筑.....	(8)
第四节 朝向的选择	(12)
第五节 积雪与建筑	(15)
第六节 风与建筑	(17)
第七节 建筑建工与气象	(21)
第六章 农商仓储、运输与气象.....	(27)
第一节 商品仓储的气象条件	(27)
第二节 储粮与气象	(30)
第三节 商品运输与气象	(41)



第七章 交通与气象	(43)
第一节 航空与气象	(43)
第二节 公路运输与气象	(73)
第三节 铁路运输与气象	(86)
第四节 水上航运与气象	(93)





第五章 建筑气象

气象与建筑关系很密切,我们的祖先为了生存,已懂得在山中找一个洞穴,稍加检修,夏天可防炎暑,冬季可防严寒,这可以说是最古老的建筑,现代造房主要目的之一,要使室内保持一定的温度和湿度,给人们创造一个舒适的生活环境,任凭户外天气骤变,人们在室内仍能健康愉快的工作。



第一节 气象与建筑风格

建筑风格在某种程度上也与气象有关。

建筑风格南半球与北半球不同,欧洲与亚洲有异,南方与北方差别显著,东部与西部格调不一。大陆性气候与海洋性气候的建筑物风格各有特色;热带与温带、寒带建筑风格也自成一家。到过云南西双版纳的人常被下面架空、上面住人的平栏建筑所吸引。这种房屋设计除与少数民族的生活方式有关外,更重要的还是为了适应当地气候。那里



有“夏天不热,冬天不冷”的独特气候。室外与室内的温差
不象西北沙漠或内陆地面那么悬殊。这种建筑的优点是明
显的,一可避免瘴气(即毒气入侵卧室);二可防止蛇、虫之
类向居民偷袭;三由于气候温和,干栏建筑底层可饲养牛、
羊、猪等。

这种建筑其主要特点是内外空气通透,室内地板多用
竹子敲扁后制成,甚至墙壁也是用竹编组成。竹与竹之间
空隙较大,空气流通,居住在屋内的人们不感到闷热,且结
构轻,造价低。世世代代居住在西南边陲的人熟知,那里没
有冬天,寒流从不光临,因此在温和的西双版纳无雪隔热防
冷设备,就可达通风、采光作用。在终年皆夏、炎热多雨的
地区,广大农村住房还有一个特点,为防止倾盆大雨,住房
常筑成光顶陡椽,使雨水能顺势泻下。有些地方住房有顶
无墙,用一根根树干围成圆形,顶上盖些椰子叶或棕榈叶,
使整个房屋能避阳光直射,通风凉快。当地居民称这种房
屋为“竹楼”。这种“竹楼”若搬到北方,则要大出洋相。为
了抵御寒潮的不断干扰,北方房屋建筑的特点是墙厚(通常
厚半米)房子低矮,面积小,屋内的热量不易散失。

两广街道住宅楼下多建行人廊;这并非是美的装饰,主
要是适应当地天气气候的独具匠心的一种形式。那里春天
的雨季长,雷阵雨多,雷州半岛有“雷雨之乡”之称,不少地
方年雷雨日数超过 100~120 天,平均三天中有一场雷雨。
年雨量多达 1500 毫米至 2000 毫米,日照长而强,炎夏平均
气温多高于 28℃。因此,人们上街购物,在行人廊下漫步,
不愁没带雨具和阳伞。沿街长廊可遮雨蔽阳,人们可以





在暴雨下自由出入商场。这一建筑形式的优点很快被他人仿效,当你漫步在上海的第二条“南京路”——金陵东路上,常给人以错觉,仿佛你已到了广州的北京路。行人廊的高大支柱四周装饰得五彩缤纷,琳琅满目的商业广告,鲜艳夺目。也许建筑家发明行人廊时,未曾预料到它的商业作用吧!

北京的典型建筑是四合院。北京的冬天是相当寒冷的,最低气温常可达零下十几摄氏度,甚至零下二、三十摄氏度。零度以下的最低气温也超过三个月。北京春季的风沙特别多,因此,四合院是防寒防风沙的较好的一种建筑形式。它是南北稍长、左右对称、中庭开阔的矩形封闭院落。中央大院是采光、通风和家庭成员活动的中心。四周的围墙起了挡风的作用,墙外寒风凛冽,院内却有另一番天地——丽日和风之感。

在长江以南的鱼米之乡,由于河网密布,住宅常临水依山,独具一格。其目的主要是适应当地的气候。江南的天气气候特点和北方不同:夏季酷暑炎热,最高气温一般在 38°C 以上,最高可达 40°C 以上;湿度大,风又小,因此闷热的天气持续长。春秋气温虽很适中,但春雨、梅雨和秋雨以及盛夏的雷降雨多而频繁。为此,江南农家住宅祖辈相传都要考虑通风隔热,防潮避雨。朝向东南为宜,南北窗对开(南面常有落地窗),出檐深,又可达到避雨、遮阳、隔热之目的。住宅房屋的墙基一般比较高,并有防潮层,屋面斜坡瓦顶,这都是适应江南多雨的天气气候特点而设计的。哪怕倾盆暴雨,雨水也会很快从瓦片上流落到地面。





西北草原的毡房别巨匠心。因为那里冬冷夏凉的气候,使建筑师们想出了建圆形或圆锥形的蒙古包或哈萨克族的毡房来适应。这种圆形房屋的墙和顶都是用厚厚的羊毛毡制成,它能挡风御寒。又因西北雨水稀少,在冬天阳光普照的日子里,还可以将包顶打开,使阳光入屋,既可使室内增暖,又可排除包内浊气,真是两全其美。



日本传统木结构住宅的墙壁乍一看似乎与外界隔绝,其实全是空隙,外界空气能直接进入屋里;在热带湿润气候地区的建筑以不漏雨、不闷热、不潮湿和通气通风为基本原则;而欧洲和中东为了克服寒冷和炎热的自然环境,建房首先考虑的是如何使房内与外界气象环境隔绝,实现温暖的、使人舒适的室内天气气候环境。但随着 20 世纪 80 年代人类生活水准的普遍提高,钢筋水泥建筑和铝框架的建筑及发展,上述两种房屋建筑结构风格也在相互结合,房子墙壁空隙渐少,趋于密封化,采用冷暖空调设施,创造与外界完全独立的室内气候,朝更舒适愉快的方向变化。

第二节 室内气候

室内热环境主要指室内的微气象条件。当以人为主体的考虑室内热环境时,必须研究人的热舒适感,即使以生产或实验为主要对象的工艺性空气调节工程,只要有工作人员参与,就应同时考虑人的热舒适感。



确定室内的计算标准温度,必须从人的热舒适感来讨论,但要对热舒适感进行确切的定义却很困难,因为人的感觉很难直接定量测定。现有的热舒适感的定义有两种:一是由 D. A. Mclutye 提出的“没有不舒服就作为舒适”。它基于当人体处于过热或过冷环境时,若人体的局部受到反向的适量的冷或热的刺激时,会感到局部的舒适感;另一一是美国采暖、制冷和空气调节工程师学会(ASHRA 置)制定的标准中,认为“令人满意的热感觉是一种自我感觉状态,它表现为对周围环境温度的满意感”。实际上是指人在心理状态上感到满意的热环境。



在室内,与人体的冷热感觉有关的气象因素有四个:温度、湿度、辐射和气流。据研究,人体与环境的热平衡式为:体内储热量为代谢产生热量减去蒸发放热、对流放热、辐射放热的差值。其中,温度通过改变与人体表面的温度差,气流通过改变人体表面的热传导率而起作用的。

为了评价这些因素对人体的生理反应和感觉反应的综合影响,广泛研究了考虑多种因素的综合性热舒适指标。下面介绍普遍应用于世界各地建筑工程界的标准有效温度(SET)。

标准有效温度(SET),该指标定义在某一标准环境中的温度。标准环境指室内均匀的环境条件,空气温度等于平均辐射温度(一般为黑体辐射源的温度,是辐射量的一种温度当量),相对湿度为 50%,静风状态(因人体温度可产生的气流速度约 0.125m/s)。在此标准环境中穿着标准热



阻服装($0.6C_{lo}^{①}$)的人员,其活动量对应于新陈代谢率 ② 为 $58W/m^2$ (相对于伏案工作);此时人体的皮肤温度、皮肤湿润度和热损失均与标准环境相同,该标准环境温度即标准有效温度。它是上述 6 个因素的函数,与实际空气温度没有单一的关系,而决定于人的感觉。当标准环境的温度在 $22.2\sim 25.6^{\circ}C$ 范围内时,人感觉舒适满意。例如标准有效温度为 $10^{\circ}C$,即意味着人在这种环境中的热感觉和在均匀环境空气温度为 $10^{\circ}C$,相对湿度为 50% 的室内静风状态下,穿一件便衣坐着休息时的热感觉一样。



标准有效温度表示的环境是一种常见的,可以创造的热环境。虚线即为等标准有效温度线,在相对湿度 50% 线上所标注的温度即标准有效温度,等标准有效温度线上各点所表示的空气状态的实际干球温度;相对湿度均不等,但各点的空气状态给人体的冷热感觉都相同。如平行四边形的阴影区就是 ASHRAE 推荐的冬夏舒适区。从该图可了解标准有效温度指标的一般特征:在温度较小的条件下,等标准有效温度线接近于竖直状,说明此时对空气温度的影响很小,而当温度较高时,等标准有效温度线倾斜度增加,

① 服装的保温性能由其热阻表示,单位为 C_{lo} , $1C_{lo} = 0.5m^2K/W$ 。各种服装的热阻可直接测定,如衬衫 $0.27C_{lo}$,外衣 $0.24C_{lo}$,外裤 $0.21C_{lo}$

② 人体的新陈代谢随人的活动强度、环境温度、年龄、体重、身高而异,一般把常温时静止状态下的新陈代谢率称为基础代谢率。我国男子和女子平均基础代谢率分别为 44.73 和 $41.25W/m^2$ 。



高湿区密集,说明不舒适感首先决定于温度,同时湿度增高,不舒适感迅速增强。

我国关于室内空气计算系数迄今尚未进行系统研究,也未制定出统一的评价热舒适的指标和方法,上述研究结果和应用指标可供参考。

为此,通过建筑房屋来控制这四个主要气象要素,实现适宜的室内气候,这是建筑环境工程学的主要目的。

关于辐射,当地板、墙壁和天花板等表面温度与空气温度不同的时候,会出现来自这些物体的辐射影响。一般可将室内气温和平均围壁温度之平均值视为有效温度。室外有气流时,就会给温感带来很大影响。哪怕风速只有每秒0.5米。就开始影响温感。这个数据常作为设计的标准。

由于室内空气的流动,上下温度不匀,冬天室内供暖时,冷空气下沉,暖空气上升,出现地板附近温度较低,天花板附近温度高的现象,有时在三、四米高度间产生 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的温差。温差一大,人们会产生脚下寒冷,头部发热的不舒适感。这样不仅达不到供暖的目的,且浪费了燃料。另外,由于人们在活动,常常要进进出出,当室内外气温差别过大时。人们又会感到不适,据研究,冷气空调时的室温,规定不得与室外气温相差 7°C 以上,否则人们一进一出都感到不适。

当然,要做到这点绝非容易,在进行复杂的科学计算时,既要考虑到房子墙壁的热导率,又要考虑到房子的换气量。我们知道,热容量大的混凝土建筑物具有不易暖和与不易冷却的特点。因此,有空调设备的房间里,夜间一般在





就寝时可停止供暖,因为即使到了早晨,室内还能保持使人感到舒适的温度。

然而事物总是一分为二的,这个优点在特定条件下又会转化成缺点了。这种混凝土的房屋(无空调),夏季的白天,热空气会一直持续到夜晚,使人难以入眠。在早春季节,暖气团突然侵入并稳定时,只有混凝土还保持其以前的寒冷状态,有时甚至在墙壁面上发生结露现象。



在夏季开放冷气时,外界空气中的水汽含量对室内空调有较大影响。因为当空气冷却时,相对湿度即上升,当相对湿度达到 100% 时,即饱和,如果再继续冷却的话,即会产生水汽的凝结。在进行空调时,要考虑到气象因素,应把凝结潜热部分计算到冷气空调负荷中去。只有这样,才能达到使人舒畅的目的。

第三节 光照与建筑

南方与北方的光照强度不同,因此房子的间隔距离、采光条件也要因地制宜。广东省有些地方房屋与房屋之间距离小,甚至有的房屋的屋檐与屋檐几乎相碰,间距仅 1~2 米。为什么要这么建造? 有人认为它有明显的优点。首先在屋顶覆盖下面,夏季太阳光晒不着,居民有一种阴凉的感觉。屋与屋之间的空隙很小,就象一口“天井”,它起烟囱的作用。再加上房屋的门窗多,几乎敞开。广东住家几乎都



有一个“敞厅”，当室外风经过客厅，吹到了“天井”后，就沿“烟囱”向上升，形成较好的对流。因此，这种建筑同样达到通透的目的。

而在北方则相反，无论冬夏，为了采光，院子一定要大，房子与房子之间间隔也要大，才能采到光，若间隔一小，太阳光就遮挡住了。尤其是冬季，太阳高度低，阳光斜射，所以老北京城里的四合院设计得就很宽大，住家能采到充足阳光，这是极其科学的。我国东三省冬天长达半年以上，零度以下低温也长达 180 天左右。夏天短，几乎无酷暑，因此住房的外墙很厚，朝南窗户高大，设夹层玻璃，房屋间隔也大，即使在冬天太阳高度低的条件下，室内也能采到充足的阳光。

西北地区的建筑又不同。新疆的吐鲁番，人们多建土拱形的屋子，泥的隔热性能很好，泥墙又厚，夏天，人们在土拱中乘凉，无炎热之感。酷暑时，人们习惯住在室外的葡萄架下，或住在生土窑洞里，到 10 月后才搬进屋里住。

河南、陕西、山西等地老百姓喜欢住窑洞，这倒不是他们不会享受，而是这种窑洞最大的优点是冬暖夏凉。为了适应当地冬季天冷的气候，用土质好的黄土盖窑洞，里面别有洞天——冬暖夏凉。因为用土盖窑洞施工容易，价廉物美，很受老百姓欢迎。但缺点是遇到高温多雨天，窑洞内不通风，易发潮。当地居民有经验，这种高温高湿的天气极少出现，更不会出现长江中下游的黄梅雨。住在窑洞里还是舒适的。以太原市为例，那里七月平均气温不超过 24°C ，最冷月 1 月平均气温为零下 7°C ，冬夏可相差 30°C 以上，





这是典型的干燥气候的温差。而窑洞里的温差就小得多。据研究,窑洞里,(地下 1.6 米~3.2 米处)的冬夏平均气温差距大大减小,越到地下差距越小,分别只差 14.9°C 和 6.8°C ,创造了“冬天不冷,夏天不热”的独特小气候。

采光好的建筑可以升高室内气温,从而节约能源。例如在瑞士有人估算过,若建筑物在冬天,都能得到最佳的太阳光热,使室内升高 1°C ,则每年取暖便可节省二千五百万瑞士法郎。

为了满足室内卫生要求,必须了解室内的日照时间、日照面积及其变化范围,以便掌握日照深度和日照量,其中主要考虑下列三方面:①日照时间 它是衡量日照效果最常用的指标,计算简便。原则上要求冬季日照越长越好,夏季则越短越好。②室内日照面积 它代表室内日照实际情况,希望冬季室内日照面积越大越好,而夏季则日照面积越小越好。③太阳直射能量 正午太阳直射强,希望冬季室内多接受正午前后的太阳直射光,而夏季室内应避免正午至 14 时的太阳直射光。从上述三方面分析,它们有个共同点,即冬季要争取最多最强的日照和日射,而夏季则尽量避免日照。在具体设计中,因受到太阳高度角、建筑间距和方位等条件的制约,不能同时满足上述要求。为此应提出一衡量日照效果的最低限度指标作为设计依据,此即日照标准。

日照标准是民用建筑设计的卫生标准之一,应根据气候区划,考虑建筑用地标准(建筑间距),经仔细深入的调查研究,才能制定出适合各地的日照标准。共同的趋势是以