

北京市冬季采暖气候条件分析

轩春怡 高燕虎 李慧君

(北京市气象局气候中心, 北京 100089)

摘要 根据国家有关规范中关于采暖气候条件的规定, 通过对北京城、近郊 5 个气象台站近 40 年的气象资料的分析发现: ①近年来采暖终日较传统终日有明显提前的趋势; ②采暖期长度有缩短的趋势; ③由于近年气候变暖, 采暖强度明显减弱; ④室外计算温度比现在采用的 -9°C 高 1°C 。

关键词 采暖 负积温 室外计算温度

引言

合理、科学地调控采暖对节约能源、减少污染具有重要意义, 此问题涉及很多方面, 本文仅以气候条件为限, 讨论“气象节能”的可能性, 选取观象台、朝阳、海淀、丰台、石景山 5 个北京城、近郊的气象台站近 40 年的逐日气温资料进行分析和研究。

1 采暖气候条件分析

1.1 采暖初、终日

国外研究表明, 环境温度低于 18°C , 人体血流量较常温 ($20 \sim 25^{\circ}\text{C}$) 减少 20%, 当环境温度低于 15°C 时, 人体出现明显的冷感, 血流量较常温减少 57%, 故常将 15°C 定为冷感的临界温度、人体产生冷的转折点的室温条件为 $9.6 \sim 11.4^{\circ}\text{C}$, 因此, 开始采暖的室内自然温度应不低于此温度。一般情况下, 当室内自然温度在 $10 \sim 12^{\circ}\text{C}$ 时, 室外平均气温在 5°C 左右, 因此以室外温度 5°C 作为采暖的基准温度, 以日平均气温稳定小于等于 5°C 的开始日、结束日期为采暖初日和采暖终日。

利用近 40 年的历史资料分析, 北京市城近郊区一般在 11 月 18 日左右进入采暖期, 最早进入采暖期的时间是 11 月 4 日, 出现在 20 世纪 70 年代, 最晚进入采暖期的时间是 12 月 17 日, 出现在 1998 年, 初日早晚间隔 43 天。采暖期通常在 3 月 9 日左

右结束, 最早曾在 2 月 22 日 (1987 年) 结束, 最晚出现在 3 月 28 日 (1976 年)。分别计算了 20 世纪 60、70、80、90 年代采暖初、终日的平均值 (表 1), 可看出, 开始进入采暖期的日期无明显变化, 出现在 11 月 18 日左右。采暖结束的日期却呈显出提前的态势 (表 1、图 1), 90 年代的终日要比 60、70 年代提前 10 多天, 比 80 年代提前 6、7 天左右。

由此可见, 忽略气候的年际变化, 采用固定的采暖初、终日势必会影响采暖效果和造成能源浪费。根据中、长期天气预报趋势合理确定该年度的采暖初、终日, 才能达到预期的采暖效果并达到从气象角度节能的目的。

1.2 采暖期长度

采暖初、终日间的总天数称为采暖期长度。根据近 40 年来的采暖期长度看, 北京市的平均采暖期在 110 天左右, 最短的采暖期为 68 天 (1998 年), 最长为 135 天 (1969 年)。

从采暖期长度的时间变化看, 近年来采暖期有缩短的趋势 (表 2), 90 年代采暖期比 60、70 年代缩短近 10 天, 比 80 年代缩短 5 天左右, 这与前面提到的近年采暖终日有所提前的情况也相吻合。

1.3 采暖期强度

采暖能源消耗除与采暖期长短有关外, 还与采暖期内温度高低有关, 所以采暖的气候条件还应包括采暖强度这个指标。采暖强度一般采用日平均气

表 1 北京城近郊采暖初、终日时间变化表

		观象台	朝阳	丰台	石景山	海淀
初 日	1961~1970	11月17日	11月17日	11月16日		
	1971~1980	11月16日	11月17日	11月16日		
	1981~1990	11月21日	11月18日	11月18日	11月20日	11月17日
	1991~2000	11月17日	11月15日	11月16日	11月18日	11月21日
终 日	1961~1970	3月13日	3月14日	3月13日		
	1971~1980	3月16日	3月13日	3月14日		
	1981~1990	3月8日	3月10日	3月10日	3月8日	3月10日
	1991~2000	3月1日	3月4日	3月2日	3月2日	3月3日

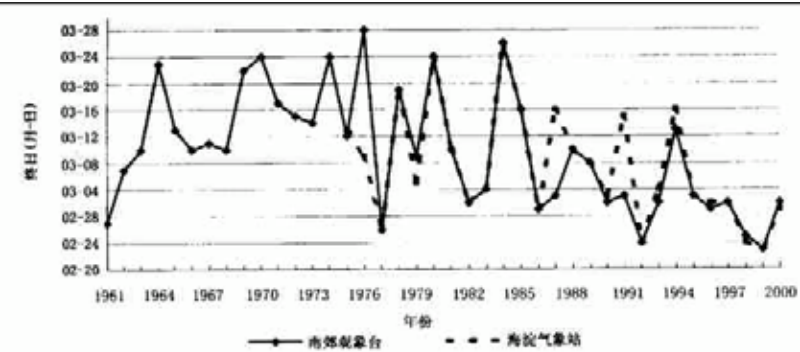


图 1 观象台、海淀采暖终日演变图

温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的负积温(亦即“度·日”表示)。采暖期间日平均气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的负积温同这一期间的能耗在相同技术条件下是成正比的。

根据近 40 年来的采暖期强度来看,北京市的平均采暖强度在 730°C 左右,最弱为 428.9°C ,最强为 1039.5°C 。

从采暖强度的时间变化来看,近年来采暖强度

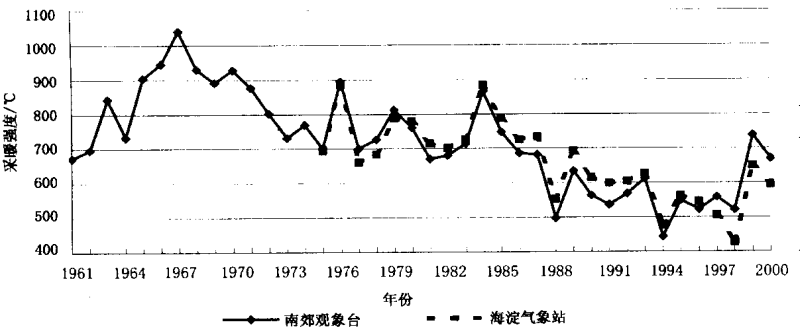


图 2 观象台、海淀采暖强度变化

表 2 北京城近郊采暖期长度变化表 d

	观象台	朝阳	丰台	石景山	海淀
1961~1970	116	116	117		
1971~1980	121	118	120		
1981~1990	108	112	112	108	113
1991~2000	103	109	105	103	100

有减弱的趋势(表 3、图 2),20 世纪 90 年代采暖期日平均气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的负积温比 60 年代少 200°C 以上,比 70、80 年代少 100°C 左右。这与陈隆勋^[2]等指出的“近年华北冬季变暖明显”和谢庄^[3]等指出的“北京冬季平均气温在 20 世纪 70 年代后出现明显增暖的趋势”这一结论相吻合。

表 3 北京城近郊采暖强度时间变化表 $^{\circ}\text{C}$

	观象台	朝阳	丰台	石景山	海淀
1961~1970	858.1	856.1	878.6		
1971~1980	777.6	736.9	786.6		
1981~1990	674.5	725.4	730.9	702.7	713.8
1991~2000	572.4	629.4	612.3	589.5	559.8

注:采暖强度为日平均气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的负积温

1.4 供暖设计室外计算温度的修正

在采暖工程设计中必须考虑该地区的室外计算温度这个气象参数,该参数决定采暖燃料定额,此值愈低,燃料定额愈高;同时它也是设备利用率和维持能耗及费用的依据。在供暖期间,室外空气温度是

经常变化的,这就要求取一个恰当的室外计算温度,室外计算温度过低,会造成燃料定额增加,设备投资的浪费,若采用值过高,则不能保证供暖的效果。

我国采暖规范规定^[4]：“采暖室外计算温度,应采用历年平均每年不保证 5 天的日平均温度”(具体

取值方法为 :当地每年最冷日平均气温由低到高排列 ,舍去前 5 个值 ,取第 6 个值 ,这个值的多年平均即为该地冬季采暖室外计算温度”。根据此规定 ,统计了北京 1961 ~ 2000 年 40 年的资料 ,北京的室外计算温度为 - 8 ℃ ,比现在所采用的 - 9 ℃高 1 ℃ ,这是很有意义的。原石油工业部根据油田建筑等因素 ,采用下面的公式计算锅炉燃料消耗定额 (kg / m²) : $B = 0.00573 DC(18 - T_w)$ 。式中 D 表示当地采暖期日数 , C 表示与维护结构有关的修正数 , T_w 即当地采暖室外计算温度。在 D 、 C 都一定的情况下 ,当室外计算温度由 - 9 ℃上升到 - 8 ℃时 ,锅炉燃料消耗定额减少了原来定额的 1 / 27 。

表 4 室外计算温度采用 - 8 ℃时各区的保证率

	观象台	朝阳	丰台	海淀	石景山
保证率 / %	95	96	95	97	96

2 结论

从以上分析我们可以得出以下结论 :

(1) 近年采暖终日较传统终日 (3 月 15 日) 有明显提前的趋势 ;采暖初日虽无明显的变化趋势 ,但其年际间的变化也较大。因此应根据每年的气候特征调整采暖初、终日 ,以达到节能目的。

(2) 近年来采暖期有缩短的趋势 ,20 世纪 90 年代采暖期比 60、70 年代缩短近 10 天 ,比 80 年代缩短 5 天左右。

(3) 近年气候变暖 ,冬季采暖强度明显减弱。

(4) 根据北京 1961 ~ 2000 年的资料 ,北京的室外计算温度为 - 8 ℃ ,比现在所采用的 - 9 ℃高 1 ℃。

参考文献

1 章澄昌 . 产业工程气象学 .北京 :气象出版社 ,1997
2 陈隆勋 ,邵永宁 ,张清芬 .近四十年我国气候变化的初步分析 .应用气象学报 ,1991 ,2(2) :164 - 173
3 谢庄 ,王桂田 .北京地区气温和降水百年变化规律的探讨 .大气科学 ,1994 ,18(6) :683 - 690
4 暖通规范管理组 .暖通空调设计规范专题说明选编 .北京 :中国计划出版社 ,1990

Analysis of Heating Climatic Condition in Winter in Beijing

Xuan Chunyi Gao Yanhu Li Huijun

(Beijing Municipal Meteorological Bureau , Beijing 100089 , China)

Abstract : Based on the national rules about heating climatic condition (daily mean temperature ≤ 5 ℃) and observation data from 5 meteorological stations in Beijing , the heating climatic indicators are analyzed . The results show : (1) the heating terminal day has an advancing trend in recent years ; (2) the duration of heating has a decreasing trend ; (3) because of climate warming , the intensity of heating is obviously weakened in recent years ; (4) outdoor calculated temperature is 1 ℃ higher than the presently adopted standard (- 9 ℃) .

Key words : Beijing , heating , negative accumulated temperature , outdoor calculated temperature