





## ※ 1.空调基数和空调精度

#### (1)空调基数:

室内空气所要求的基准温度和基准相对湿度。

#### (2)空调精度:

空调区内温度和相对湿度允许的波动范围。

如:,

 $t_n = (22 \pm 1)^{\circ} \text{C}$ ,  $\Phi_n = (50 \pm 10)^{\circ} \text{o}$ 

其中:

22℃与50% ——空调基数

±1℃和±10%——空调精度

2. 舒适感

### (1)影响人体热舒适的主要因素

 $---t_n$ 、 $\Phi_n$ 、v、围护结构内表面温度 $\tau_n$ 等

(2) 舒适的空气:  $t_n$ 、 $\Phi_n$ 、v、 $\tau_n$ 四个要素适当组合

#### 研究表明:

- 人体着装合适时,室内 $t_n=25$   $C_p\Phi_n=50\%$ 时是最舒适的
- 同样温度时,温度高时湿度增加会增加人的热感,温度低时,湿度增加会增加人的冷感;
- 冷热感觉还与人的活动量有关。



## ※ 3、室内空气计算参数



#### (1) 舒适性空调(一般无精度要求)

#### GB50736—2012规定(按热舒适度等级):

类别	等级	温度℃	相对湿度%	风速m/s		
供热	I 级 22~24		≥30	≤0.2		
工况	工况    级   18~22	_	≤0.2			
供冷	I级	24~26	40~60	≤0.25		
工况	II级	26~28	≤70	≤0.3		

因此,舒适性空调室内空调设计参数:

夏季一般取:  $t_n=26 \, ^{\circ} C_{\downarrow} \Phi_n=40\%\sim60\%$  ,  $v\leq0.3$ m/s

冬季一般取:  $t_n=22$  C  $\Phi_n=30\%$  ,  $v\leq 0.2$  m/s

## ※ 3、室内空气计算参数

#### (2) 工艺性空调

主要为满足工艺生产过程的特殊要求而定的,同时兼顾人体的卫生要求。

基数一般为:20~25℃(温度)

精度:

• t: ±1℃~±0.5℃或更高

・ Φ:如电子工业, Φ不大于60%即可

棉纺, Φ=50%~75%之间<sup>\*</sup>

详见相关《规范》 或《手册》





### (1) t 的日变化(干球)

以24h为周期的正弦或余弦波

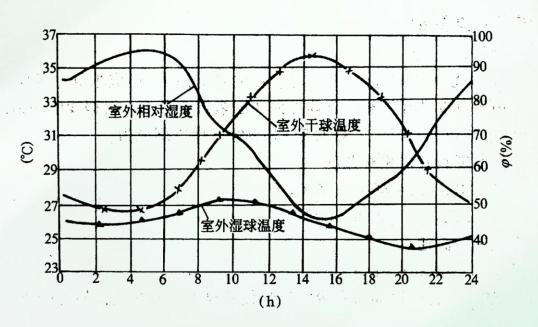
一般:早:4~5点钟最低

下午:2~3点钟最高

## ※1.室外空气温、湿度变化规律》

#### (2)室外空气湿度的变化

Φ的日变化规律与t相反,即中午低,早晚大 ts的日变化规律与t相同,只是峰值出现时间不同



思考:为什么 早晚室外容易 结露珠?

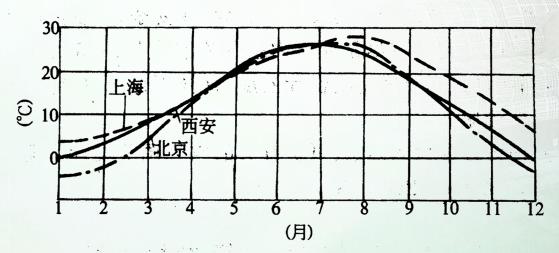


### (3)室外气温的季节性变化

以12个月为周期的正弦或余弦波

最热月:一般在7、8月份

最冷月:一般在一月





- (1)夏季空调室外空气状态确定:t、ts
- (2)干湿球温度的统计方法:
- 由当地气象部门测定核算;
- 统计时间为1971年至2000年12月31日30年。

注:现行规范《民用供暖通风与空气调节设计规范》

GB50736-2012

(3)夏季空调室外计算日平均温度及逐时温度

作用:室外温度呈周期性变化,而实际计算围护结构传热量时还须考虑围护结构对室外温度的 **衰减**和 **延迟**作用,需按 **不稳定传热** 计算,因此引入t<sub>p</sub>和t<sub>w,t</sub>的概念。

t<sub>w,p</sub>: 夏季室外日温度平均值

t<sub>w.τ</sub> : 逐时温度,每个时刻的温度

•  $t_{w,\tau} = t_{w,p} + \beta_{\tau} \cdot \Delta t_{w}$ 

式中

△t<sub>w</sub>——夏季空调室外计算平均日较差

 $\Delta t_{\rm w}$ = (  $t_{\rm w}$  -  $t_{\rm w,p}$  ) /0.52





## 室外温度逐时变化系数βτ

时刻	1	2	3	4	5	6
β	-0.35	-0.38	-0.42	-0.45	-0.47	-0.41
时刻	7	8	9	10	11	12
β	-0.28	-0.12	0.03	0.16	0.29	0.40
时刻	13	14	15	16	17	18
β	0.48	0.52	0.51	0.43	0.39	0.28
时刻	19	20	21	22	23	24
β	0.14	0.00	-0.10	-0.17	-0.23	-0.26

#### 例: 试求夏季北京13时的室外计算温度。

- $t_{w,\tau} = t_{w,p} + \beta_{\tau} \cdot \Delta t_{w}$
- · 由规范查得北京市:

$$t_{w,p}$$
=29.6°C ,  $t_{w}$ =33.5°C

•  $\triangle t_{w} = (33.5 - 29.6)/0.52$ 





## 室外温度逐时变化系数βτ

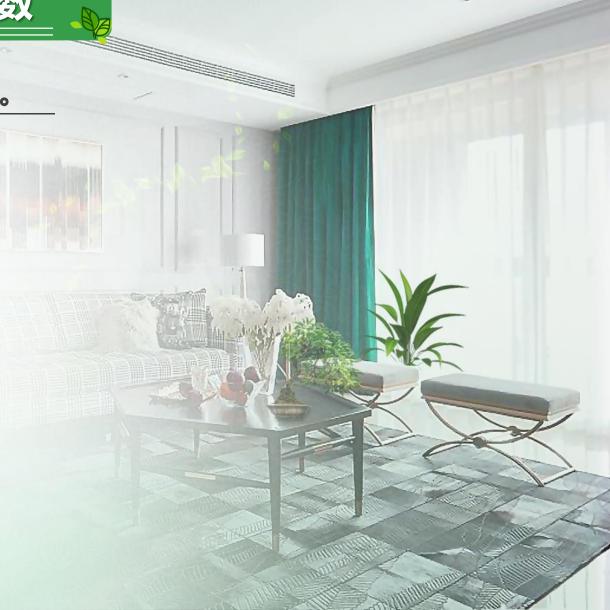
时刻	1	2	3	4	5	6
β	-0.35	-0.38	-0.42	-0.45	-0.47	-0.41
时刻	7	8	9	10	11	12
β	-0.28	-0.12	0.03	0.16	0.29	0.40
时刻	13	14	15	16	17	18
β	0.48	0.52	0.51	0.43	0.39	0.28
时刻	19	20	21	22	23	24
β	0.14	0.00	-0.10	-0.17	-0.23	-0.26

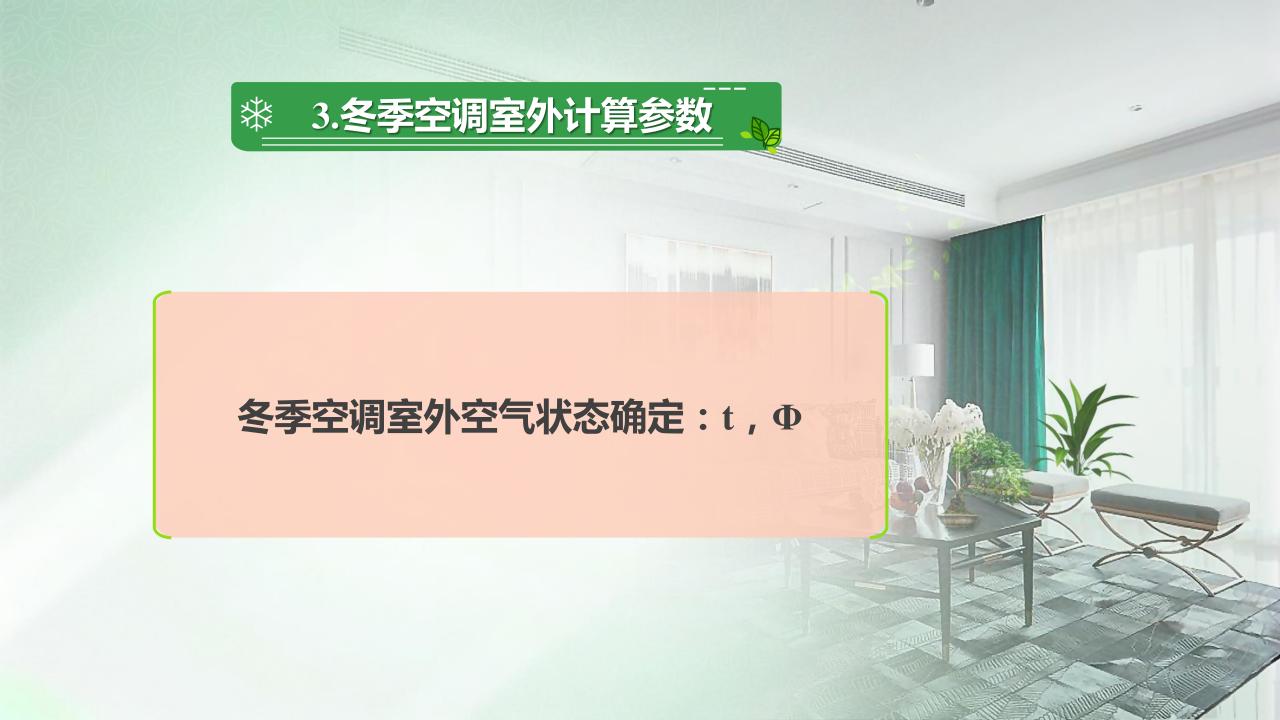
例:试求夏季北京13时的室外计算温度。

- $t_{w,\tau} = t_{w,p} + \beta_{\tau} \cdot \Delta t_{w}$
- · 由规范查得北京市:

$$t_{w,p} = 29.6^{\circ}C$$
 ,  $t_{w} = 33.5^{\circ}C$ 

- $\triangle t_{w} = (33.5 29.6)/0.52$ =7.5°C
- ·表中查得β=0.48
- $t_{w,13}$ =29.6+0.48×7.5=33.2°C





# 4.京津冀室外计算参数

(摘自GB50736-2012)

			T		河北	(10)			(2)			河北(10)		
	省/直辖市/自治区	北京(1)	天津	承德	秦皇岛	沧州	廊坊	衡水	塘沽	石家庄	唐山	邢台	保定	张家口
市/区/自治州		北京	天津	承德	秦皇岛	沧州	野州	徐阳	塘沽	石家庄	唐山	邢台	保定	张家口
台站名称及编号		北京	天津	54423	54449	54616	54518	54606	54623	53698	54534	53798	54602	54401
		54511	54527 39°05′	40°58′	39°56′	38°20′	39°07′	38°14′	39°00'	38°02′	39°40′	37°04'	38°51′	40°47′
	北纬	39°48′ 116°28′	117°04′	117*56'	119°36′	116°50′	116°23′	115°44′	117°43′	114°25′	118°09'	114°30′	115°31′	114°53′
台站信息	东经		2.5	377. 2	2, 6	9.6	9.0	18.9	2, 8	81	27.8	76. 8	17. 2	724. 2
信息	海拔(m)	31.3 1971~2000	1971~2000	1971~2000	1971~2000	1971~1995	1971~2000	1971~2000	1971~2000	1971~2000	1971~2000	1971~2000	1971~2000	1971~2000
	统计年份	12.3	12.7	9, 1	11.0	12.9	12. 2	12.5	12.6	13. 4	11.5	13. 9	12.9	8.8
	年平均温度(℃)	-7. 6	-7.0	-13.3	-9.6	-7.1	-8.3	-7.9	-6.8	-6.2	-9.2	-5.5	-7.0	-13.6
-	供暖室外计算温度(°C)	-7.6	-3.5	-9.1	-4.8	-3.0	-4.4	-3.9	-3.3	-2.3	-5.1	-1.6	-3, 2	-8, 3
- 1	冬季通风室外计算温度(℃) 冬季空气调节室外计算温度(℃)	-9.9	-9.6	-15.7	-12.0	-9.6	-11.0	-10.4	-9.2	-8.8	-11.6	-8.0	-9.5	-16.2
	冬季空气调节室外计算相对湿度(%)	44	56	51	51	57	54	59	59	55	55	57	55	41.0
室外计算温、	②	33.5	33, 9	32.7	30.6	34. 3	34. 4	34.8	32.5	35. 1	32.9	35. 1	34.8	32. 1
界温、湿度	夏季空气调节室外计算湿球温度(℃)	26. 4	26.8	24. 1	25. 9	26. 7	26. 6	26. 9	26.9	26.8	26.3	26. 9	26. 6	22.6
BEIX	夏季通风室外计算温度(℃)	29. 7	29.8	28. 7	27.5	30.1	30. 1	30. 5	28.8	30.8	29. 2	31.0	30.4	27.8
1	夏季通风室外计算相对湿度(%)	61	63	55	55	63	61	61	68	60	63	61	61	50.0
	夏季空气调节室外计算日平均温度(℃)	29.6	29. 4	27.4	27.7	29.7	29. 6	29.6	29.6	30.0	28.5	30.2	29.8	27.0
	夏季室外平均风速(m/s)	2.1	2, 2	0.9	2.3	2.9	2. 2	2. 2	4.2	1.7	2.3	1.7	2.0	2. 1
	夏季最多风向	C SW	C S	C SSW	C WSW	SW	C SW	C SW	SSE	C S	C ESE	C SSW	C SW	C SE
	夏季最多风向的频率(%)	18 10	15 9	61 6	19 10	12	12 9	15 11	12	26 13	14 11	23 13	18 14	19 15
	夏季室外最多风向的平均风速(m/s)	3.0	2.4	2.5	2.7	2.7	2.5	3.0	4.3	2.6	2.8	2.3	2.5	2.9
风向、	冬季室外平均风速(m/s)	2.6	2.4	1.0	2.5	2.6	2.1	2.0	3.9	1.8	2. 2	1.4	1.8	2.8
风速及	冬季最多风向	C N	C N	C NW	C WNW	SW	C NE	C SW	NNW	C NNE	C WNW	C NNE	C SW	N
频率	冬季最多风向的頻率(%)	19 12	20 11	66 10	19 13	12	19 11	19 9	13	25 12	22 11	27 10	23 12	35.0
	冬季室外最多风向的平均风速(m/s)	4.7	4.8	3. 3	3.0	2.8	3.3	2.6	5.8	2	2.9	2.0	2.3	3. 5
	年最多风向	C SW	C SW	C NW	C WNW	SW	C SW	C SW	NNW	C S	C ESE	C SSW	C SW	N
	年最多风向的頻率(%)	17 10	16 9	61 6	18 10	14	14 10	15 11	- 8	25 12	17 8	24 13	19 14	26
	冬季日照百分率(%)	64	58	65	64	64	57	63	63	56	60	56	56	65.0
	最大冻土深度(cm)	66	58	126	85	43	67	77	59	56	72	46	58	136.0
大气	冬季室外大气压力(hPa)	1021.7	1027.1	980.5	1026.4	1027. 0	1026.4	1024.9	1026.3	1017. 2	1023.6	1017.7	1025. 1	939.5
大气 压力	夏季室外大气压力(hPa)	1000.2	1005.2	963. 3	1005.6	1004.0	1004.4	1002. 8	1004.6	995.8	1002.4	996. 2	1002.9	925.0
设计计	日平均温度≤+5℃的天数	123	121	145	135	118	124	122	122	111	130	105	119	146
算用供	日平均温度≤+5℃的起止日期	11. 12~03. 14	11. 13~03. 13	11.03~03.27	11.12~03.26	11. 15~03. 12	11. 11~03. 14	11. 12~03. 13					11. 13~03. 11	
暖期天	平均温度≤+5℃期间内的平均温度(℃)	-0.7	-0.6	-4.1	-1.2	-0.5	-1.3	-0.9	-0.4	0.1	-1.6	0.5	-0.5	-3.9
数及其	日平均温度≤+8℃的天数	144	142	166	153	141	143	143	143	140	146	129	142	168. 0
平均	日平均温度≪+8℃的起止日期	11.04~03.27	11.06~03.27	10.21~04.04	11.04~04.05	11.07~03.27	11.05~03.27	11.05~03.27					11.05~03.27	
温度	平均温度≤+8℃期间内的平均温度(℃)	0.3	0.4	-2.9	-0.3	0.7	-0.3	0.2	0.6	1.5	-0.7	1.8	0.7	-2.6
	极端最高气温(℃)	41.9	40.5	43.3	39. 2	40.5	41.3	41.2	40. 9	41.5	39. 6	41.1	41.6	39. 2
	极端最低气温(℃)	-18.3	-17.8	-24.2	-20.8	-19.5	-21.5	-22.6	-15.4	-19.3	-22.7	-20.2	-19.6	-24.6
	Total Strike City	2010												

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50176-2016

#### 民用建筑热工设计规范

Code for thermal design of civil building

2016-08-18 发布

2017-04-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

#### 表 20 室外空气计算参数对比

台站名称及编号		北京			西安		乌鲁木齐		
百知石协及绷写	54511				57036		51463		
统计年份	1981 ~ 2010	1971 ~ 2000	1951 ~ 1980	1981 ~ 2005 <sup>注1</sup>	1971 ~ 2000	1951 ~ 1980	1981 ~ 2010	1971 ~ 2000	1951 ~ 1980
年平均温度 (℃)	12. 9	12. 3	11. 4	14. 2	13. 7	13. 3	7.3	7.0	5. 7
采暖室外计算温 度 (℃)	-6.9	-7.6	-9	-3.0	-3.4	-5	-18.6	-19.7	-22
冬季通风室外计算 温度 (℃)	-3.1	-3.6	-5	0.3	-0.1	-1	-12. 1	-12.7	-15
冬季空气调节室外 计算温度 (℃)	-9.4	-9.9	-12	-5.5	-5.7	-8	<b>−23.</b> 1	-23. 7	-27
冬季空气调节室外 计算相对湿度(%)	43	44	45	64	66	67	78	78	80
夏季空气调节室外 计算干球温度 (℃)	34. 1	33. 5	33. 2	35. 2	35.0	35. 2	33.0	<b>33.</b> 5	34. 1
夏季空气调节室外 计算湿球温度 (℃)	27.3	26. 4	26. 4	26. 0	25. 8	26	23.0	18. 2	18. 5
夏季通风室外计算 温度 (℃)	30. 3	29. 7	30	30. 5	30. 6	31	27.1	27.5	29
夏季通风室外计算 相对湿度 (%)	57	61	64	57	58	55	35	34	31
夏季空气调节室外 计算日平均温度 (℃)	29.7	29. 6	28. 6	31.0	30. 7	30. 7	28. 1	28. 3	29
极端最高气温(℃)	41.9	41.9	37. 1	41. 8	41.8	39. 4	40. 6	42. 1	38. 4
极端最低气温(℃)	-17.0	-18.3	-17.1	-14.7	-12.8	-11.8	-30	-32.8	-29.





## 小结

室内空调设计参数:根据建筑

功能和使用对象确定;

室外空调设计参数:

夏季:t,t<sub>s</sub>;

冬季:t,Φ。

