

86.3631  
MYJ



实用电工丛书



# 空气调节装置

馬元驥編譯

商務印書館





实 用 电 工 丛 書

空 气 調 节 装 置

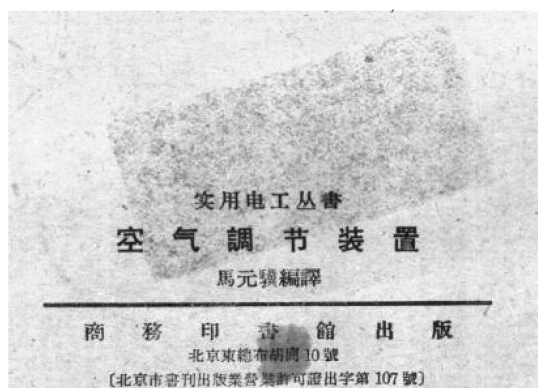
馬 元 驥 編 譯  
徐 紀 楠 校 訂

商 务 印 書 館

1960 年 · 北 京



空氣調節裝置提要——此書是實用電工叢書第十六種，係根據 1946 年美國柯尼電工學校 (Coyne Electrical School) 出版的該校技術人員編著的「實用電工叢書」(Applied Practical Electricity) 第六冊編譯而成。共計兩章：第一章空氣調節，第二章空氣通風。空氣調節裝置，是爲了調節我們生活中的呼吸的空氣溫度，清除塵埃與細菌並維持正常空氣流動的；空氣通風裝置是調節我們生活中的呼吸的空氣，常能保持新鮮而不至污濁，以維持生命的健康。此書於空氣調節的有關各方面和爲達到此種目的而作的裝置，都有扼要的說明，能幫助我們得到一種切合實際的知識。



新華書店總經售

商務印書館上海廠印刷

統一書號 15017·64

1954 年 7 月初版

1958 年 8 月 3 版

1960 年 4 月上海第 3 次印刷

印張 19/16

開本 787×1092 1/32

字數 25,000

印數 9,001—12,000

定價：(10) 0.25 元

## 實用電工叢書序

這部叢書，是浙江大學的幾位同志在課餘時間中依照柯尼氏電氣技術學校所編著的應用電工叢書而編譯的，惟在內容方面則稍有增刪。這部叢書的主要優點，在於非常實用，不涉高深理論，以很淺近的解釋來說明各種電機電器的運行原理，以及電機電器的維護與修理。因此它不僅是學習電氣技術者的良好的自學資料，同時也可作為其他工程工作人員在工作中查考之用。我想這部叢書的出版，對於科學技術知識的普及和解決工作中的問題，一定可以起一些作用。為了使這部叢書的收效更大，內容更充實而適合於我國情況起見，希望讀者能多多提供意見，以為修訂時的參考。

編 者

# 目 錄

## 第一章 空氣調節 .....1

1. 空氣調節裝置的種類 .....1
2. 空氣暖熱法 .....4
3. 空氣冷卻法 .....6
4. 夏季室內應保持的溫度 .....8
5. 空氣減濕 .....10
6. 潮潤空氣 .....12
7. 濕度計 .....13
8. 空氣過濾及清理 .....16

## 第二章 空氣通風 .....20

1. 通風電扇 .....20
2. 通風電扇容量的選擇 .....24
3. 鼓風機及通風槽 .....25
4. 通風槽出口 .....27
5. 通風槽的絕緣裝置 .....29
6. 計算空氣調節設備容量的方法 .....31
7. 屋內熱量計算 .....34
8. 各種建築材料的傳熱系數 .....34
9. 太陽光的影響 .....36
10. 新鮮空氣所含的熱量 .....37
11. 房屋絕熱裝置 .....37
12. 熱量計算法 .....38
13. 組合式冷卻器 .....41
14. 空氣調節設備的裝置與試驗 .....41

## 第一章 空氣調節

空氣調節裝置即是調節吾人生活中呼吸的空氣溫度，維持正常空氣流動，除去有害的塵埃與細菌及維持正常空氣濕度。或者可以更其廣泛的講，完整的空氣調節裝置即是冬天暖熱室內空氣，夏天冷卻室內空氣，維持空氣正常流動，更換室內污濁空氣，當空氣內水氣份量過多或過少時能適當加以調節，同時過濾或洗滌空氣，除去有害人體的塵埃及細菌等細小雜質。許多人以為空氣調節裝置就是使用製冷機冷卻空氣而已，其實這種裝置只能稱為空氣冷卻裝置，只是空氣調節工作的一部份。

1. 空氣調節裝置的種類 空氣調節裝置最常用的有集中式空氣調節機及單獨式空氣冷卻機二種。工廠、辦公室、戲院及其他需要調節空氣的公共場所均使用集中式空氣調節機。這種調節機包括製冷或冷卻設備，空氣濾清器，濕度調節器及風扇或鼓風機等機構，全部裝在一起，可置放在地下層中或其他適宜的地方，用通風槽將處理過的空氣分送至各處，如圖 1、2、3、4、5 所示。單獨式空氣冷卻器具有裝置很緊湊的冷卻器，濕度調節

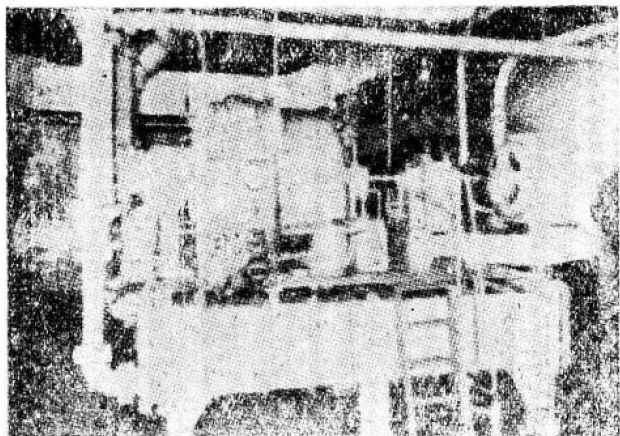


圖 1. 大型空氣調節裝置的製冷機。

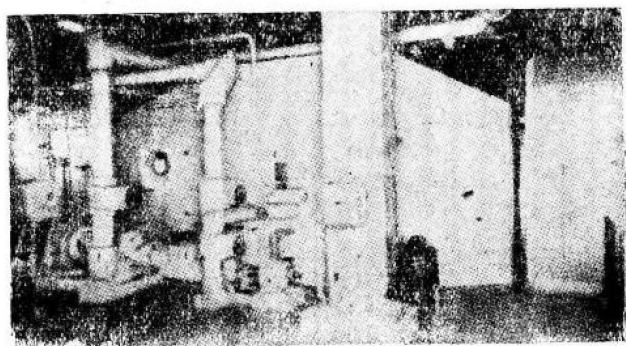


圖 2. 空氣調節裝置的混合室。

器,空氣濾清器及鼓風機等機構,全部裝在特製的櫃內,可置放在任何需要調節空氣的地方,如圖 6、7、8 所示。

單獨式空氣冷卻設備的冷凝組合可與其他機構裝在一起。但也有數種空氣冷卻設備的冷凝組合與其他機構分別裝置,用

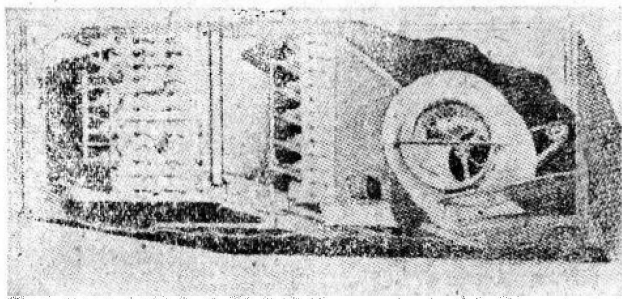


圖 3. 平頂懸掛式空氣調節裝置內部構造。

銅管輸送製冷劑以供冷卻器應用。

有些單獨式空氣機同時裝有加熱盤管，以備冬季寒冷時暖熱室內空氣。

空氣調節裝置又可按照熱能傳遞方式分為直接式及間接式兩類。直接式空氣調節裝置的蒸發器或冷卻盤管裝置在氣流中，直接與空氣接觸。間接式空氣調節器先冷卻水，然後將冷水

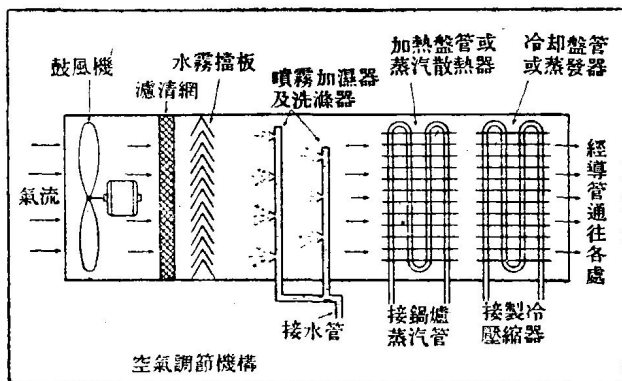


圖 4. 空氣調節裝置。

通入裝在氣流中的冷卻盤管或冷卻水噴嘴，以吸收熱量。

間接式空氣調節裝置較為安全，因為蒸發器不裝在通風槽中，萬一機件漏氣，製冷劑氣體不會與氣流混和發生惡劣後果。

2. 空氣暖熱法 暖熱空氣也是空氣調節設備的一部份工作，空氣加熱方法大家均已熟習，因此在此不再詳細敘述。

人們於冬天寒冷時燒火取暖，起初使用開啓的壁爐，後來改用燃燒木柴或煤炭的火爐，近年來又使用熱空氣，熱水或蒸汽等方法暖熱室內空氣。

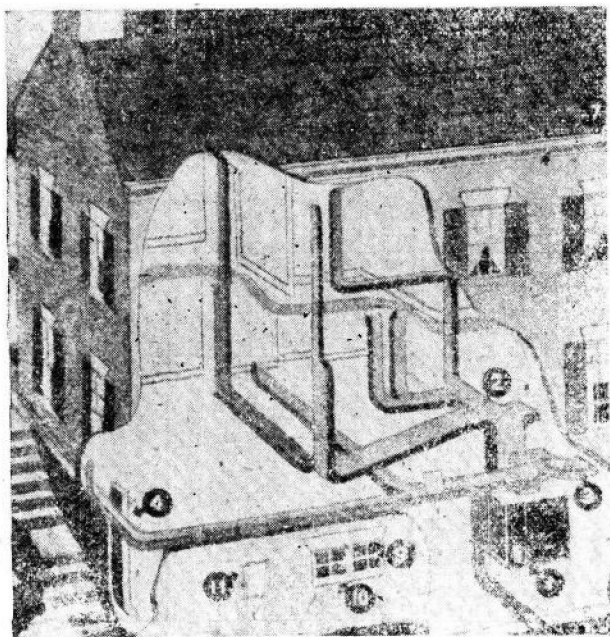


圖 5. 雙層房屋內通風槽裝置情形。

壁爐依靠輻射作用發散熱量。火爐的熱能先由傳導作用通過鐵壁傳至火爐表面，再利用輻射及對流作用暖熱四周空氣。

熱空氣暖室裝置用空氣直接與暖氣爐熱鐵壁接觸加熱。暖氣爐裝置在房屋的底層，空氣加熱後由於膨脹與對流作用，便通過通風槽上升，通至上層各房間內。有時可使用電扇或鼓風機增加空氣循環速度，改進熱量傳導效能。

暖氣爐也應具有空氣濾清器及濕度調節器設備，以清除空氣中的塵埃，調節空氣濕度。

熱水及蒸氣暖室裝置，利用熱水或蒸氣在鍋爐中吸取熱量，再經過各管路通入裝在各房間內的散熱器，暖熱空氣。

新式蒸氣暖室裝置均裝有自動溫度控制器，用電氣恆溫開

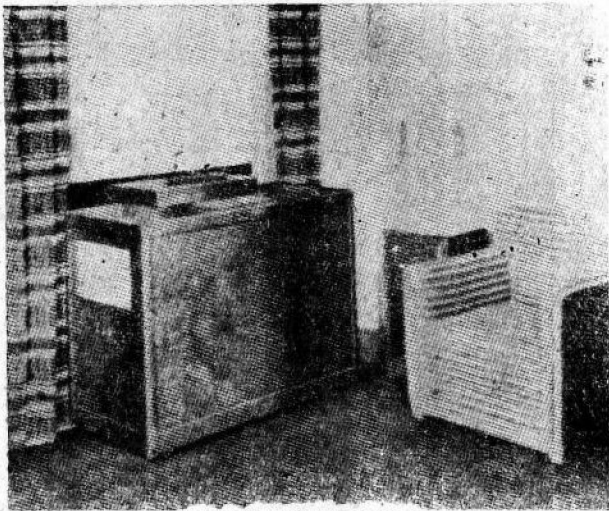


圖 6. 空氣冷卻器的裝置。

關控制燃燒器或自動加煤器及通風機的電路，調節室內保持的溫度。

暖氣裝置的容量隨着房屋大小，牆壁與窗戶的總面積，絕熱物體總數量，室內外溫度最大相差數以及洩漏至室外的熱量數等因數而定。計算空氣調節設備時，不但需考慮上述各因素，還有其他各項數值應該注意。以後再詳細敘述。

### 3. 空氣冷卻法 空氣調節設備中，冷卻空氣用的卻冷機設

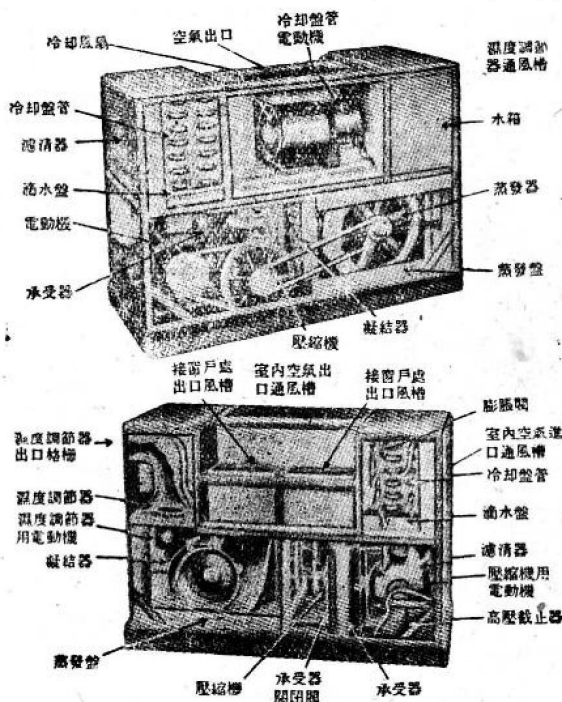


圖 7. 單獨式空氣冷卻裝置的構造。

備，與冷藏食物用製冷機的構造大致相同。

冷卻空氣的方法甚多，可用鼓風機將空氣吹過冰塊來降低溫度。有井水的地方可將井內冷水通入裝在氣流中的盤管，以吸收空氣的熱量。

如用製冷機來冷卻空氣，只需在氣流中裝置乾式蒸發器，當

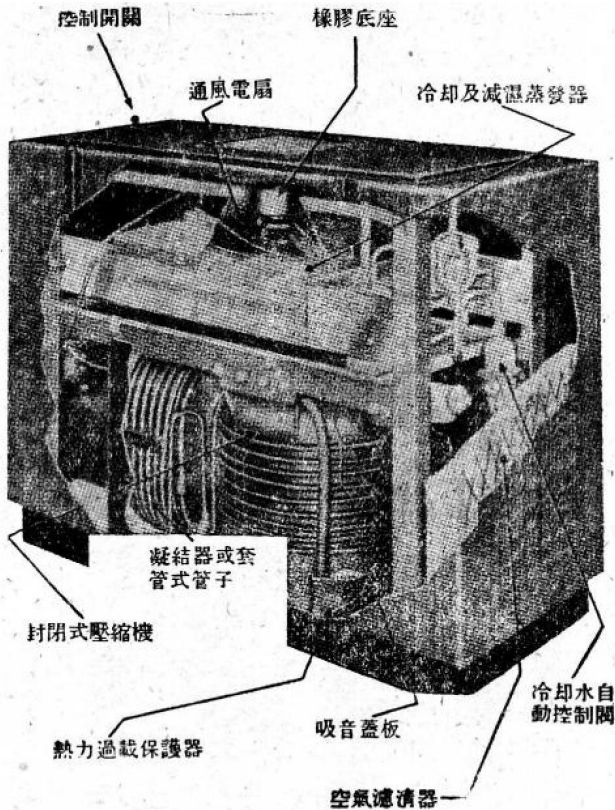


圖 8. 空氣冷卻器。

空氣通過時，就吸收熱量降低空氣溫度；或者用蒸發器先冷卻水，然後再將寒冷的水通入裝在氣流中的冷卻盤管中。

空氣調節設備使用的蒸發器（或者膨脹盤管）四周，具有很大的冷卻翼片，增加與空氣接觸的面積，以改進冷卻盤管效能。蒸發器的冷卻盤管見圖 3、7、8。

也可使用冷水噴霧冷卻空氣，並可除去其中的塵埃。將冷水壓經許多細小孔眼的噴霧嘴，便形成噴霧狀態。

4. 夏季室內應保持的溫度 低溫空氣較高溫空氣使人感覺舒適而有益衛生。但我們不適宜從熱空氣中立即進入溫度非常低的地方。也就是室內經過處理的空氣溫度，不能與室外溫度相差過甚。一般祇需降低攝氏 6.5 度至 5 度即足以使人感覺涼爽。

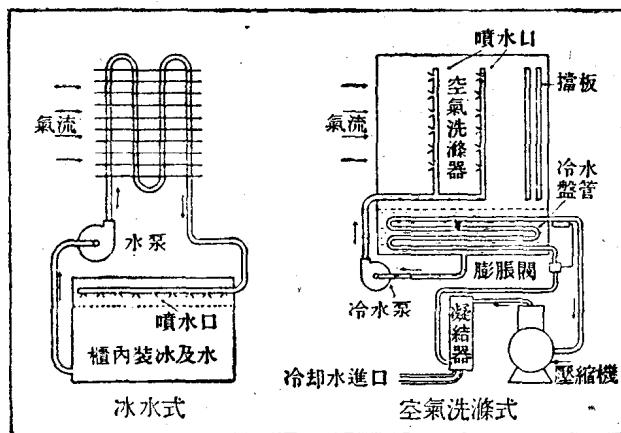


圖 9. 左圖使用冰水冷卻空氣；右圖是間接式空氣調節裝置。

有些空氣冷卻裝置，當室外溫度在攝氏 32 至 38 度時，室內溫度仍保持在攝氏 29 度左右，這種裝置是不正確而有礙衛生的。因人體四周溫度變化不能過於劇烈，否則易引起感冒等疾病。

正常人的體溫為攝氏 37 度左右，當四周溫度低於體溫時，人體內的熱量便由輻射和傳導以及汗水的汽化等作用而發散給空氣。如四周溫度高於攝氏 37 度，人體的熱量便無法利用傳導作用傳給空氣，僅能依靠汗水的蒸發來發散熱量。這時便感覺悶熱不舒適，消耗大量精力，因此降低了工作效率。另一降低工作效率的緣因，由於熱天人們喜歡吃含水份較多的食物，而少吃能產生熱量的食物，如澱粉、糖、肉類等。因此人體產生的熱量及精力就減少，工作時即易感覺疲勞。

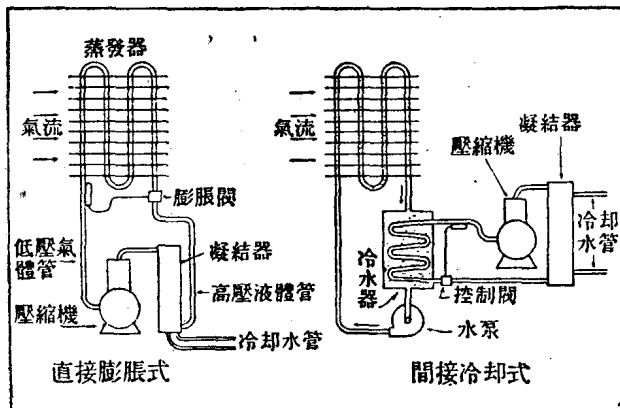


圖 10. 直接冷卻與間接冷卻式空氣調節裝置的冷卻機構構造簡圖。

人當休息時每小時約發散 100 大卡熱量。工作時，熱量發散數就增加至每小時 150 大卡。劇烈運動或用力勞動時，熱量發散數增至每小時 200 大卡，有時甚至達 250 大卡左右。當設計空氣調節設備時，應估計上述熱量。計算方法留待以後再敘述。

總括言之，室內溫度不能過份低於室外溫度，以相差攝氏 5.5 至 6 度最為適宜。但冬季對吾人健康最適宜的室內溫度為華氏 70 度左右。

**5. 空氣減濕** 濕度就是空氣內所含水份的分量，也就是大氣乾濕程度。例如某空氣在任何情況下每立方公尺容積的空氣，含有 1 公分重水，則此空氣的絕對濕度便是每立方公尺 1 公分。

空氣內含的水汽量通常用相對濕度表示之。也就是空氣內現存的水汽份量，對於在同溫度下空氣成飽和狀態時所含水汽份量的比值。例如攝氏 21 度的空氣飽和點時每立方公尺含有 18 公分重水汽，若僅含 9 公分重水汽，此時空氣的相對濕度便為 50%；若每立方公尺含 13.5 公分重水汽，則其相對濕度便為 75%。

夏季空氣的相對濕度非常高，達 70% 至 80% 左右，因此使人感覺悶熱。對我們人類健康最適宜而感覺最舒適的相對濕度約在 35% 至 65% 之間。

空氣的飽和點隨其溫度而變。溫度較高的空氣成飽和狀態或抵達霧點時，含有水汽的份量也較多。如攝氏零下 18 度的空

氣飽和狀態時，每立方公尺內含有 1.05 公分重水汽；攝氏 21 度時每立方公尺空氣中含有 18.5 公分重水汽；攝氏 32 度時每立方公尺空氣，需含 36.6 公分重水汽才成飽和狀態。

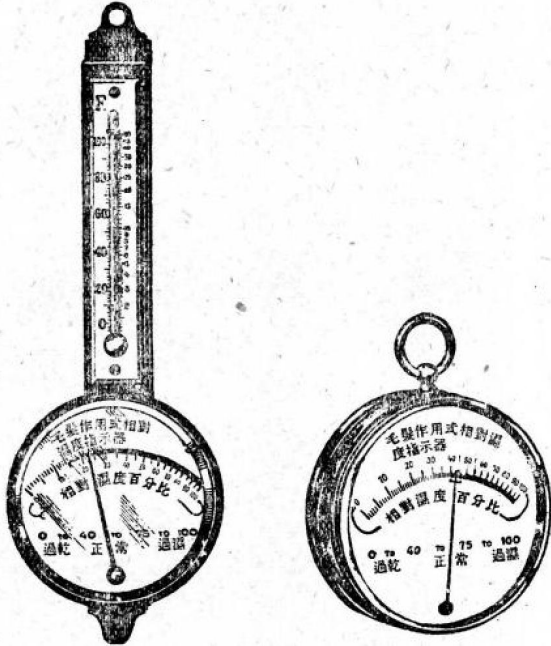


圖 11. 毛髮作用式相對濕度指示器。

濕度對某些工業有極大關係。如紡織工廠紡織物纖維的濕度，不能太乾也不能太濕。過份乾燥則纖維脆弱易損壞，同時由於纖維帶有靜電的關係，便引起各纖維間互相排斥，發生磨損現象。如空氣濕度能適當加以調節，即可防止上述現象，並可消除空氣內含有的塵埃細屑，以免妨害工作人員的健康。

麵粉工廠內如濕度合宜，生產效率便大為改進，並能防止麵粉發生黏餅，或麵粉灰塵飛揚在空間容易引起火災，或妨礙工作者的健康。印刷工廠溫度也需調節，以防紙張產生靜電妨礙工作。其他如食品製造工業方面，更其需要空氣調節裝置，以改進產品的質量和增加生產效率。

由上述各例，大家都能明瞭空氣濕度對人類的健康，及工作效能有極大影響。

若空氣內含有的水汽份量過多，可將它通過冷卻盤管或冷水噴霧，使其中含有的水汽，部份凝成水滴，以與空氣分離。空氣調節裝置中，利用濕度調節器，操縱控制噴霧器的電路，使空氣相對濕度能很正確的適合吾人需要。

**6. 潮潤空氣** 冬季寒冷空氣的相對濕度已很低，如再加熱增高溫度，則空氣濕度便過份低落，不但使人感覺不舒適，且有害健康。

相對濕度甚低的乾燥空氣，也可稱為“亢旱空氣”，能很快地吸收人體口腔、咽喉、鼻子及肺部等部份的水汽，使它們焦枯乾燥，易受病菌侵入。多數傷風，流行性感冒，支氣管炎及其他這類疾病，均可利用室內空氣適當加濕而防止。

空氣通過細小霧狀的噴霧或經過蒸氣噴射口，即能增加其中水汽含量。如空氣通過含有水的毛氈，也可加濕。家庭內使用散熱器及火爐暖熱室內空氣時，應裝置充裝水的蒸發墊板，加濕空氣。