

科學圖書大庫

超高層大樓設備設計

編譯者 林俊茂

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

# 超高層大樓設備設計

編譯者 林俊茂

徐氏基金會出版

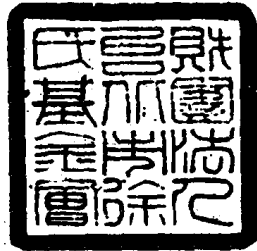
徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 陳俊安

# 科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十二年五月廿四日再版

## 超高層大樓設備設計

基本定價5.60

編譯者 林俊茂 國泰人壽營建部工程師

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第1810號

出版者 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號

電話 9221763  
9271575  
9271576  
9286842

承印者 大原彩色印製有限公司 台北市武成街三五巷九號

電話 3070998

## 譯 序

由於都市人口劇增，生活水準提高，建築業乃能一直蓬勃發展，呈現欣欣向榮遠景。然而都市土地有限，建地難覓，房屋建築趨向高層及超高層發展是必然的趨勢。

超高層大樓的興建是建築業發展的 highest 成就，而與其配合的設備部分，力求完備美化，不但保障人身，而且可表現出高度的建築水準。

建築師在做建築計畫同時，設備也應加以考慮，設備計畫對於建築性格的理解，設備互相間問題種種，正是此間建築師、設備工程師所迫切需要的知識。

譯者服務於國泰人壽保險公司營建部，目前正參加該公司自用超高層辦公大樓設計，外國參考書不可多得，而坊間此類參考書極稀，為工作需要，乃特譯此書以供同道參考。由於業餘時間匆促，譯文未能暢達之處頗多，敬希學者專家惠予指正，是所至盼。

於此同時感謝國泰人壽保險公司莊協理燧仁、建築師張守雄、電氣技師田有松及諸同仁鼎力協助。

林俊茂 敬識



# 目 錄

## 譯 序

## 第一章 總 論

1-1 展 望	1
1-2 超高層建築設備特異點	6
1-2-1 日 照	10
1-2-2 晝光與窗面輝度及室內入射光束的關係	9
1-2-3 風壓分布	21
1-2-4 煙囪效果	25
1-2-5 水衝擊作用	29
1-2-6 機器耐震	34
1-3 空調設備	36
1-3-1 設備層	36
1-3-2 冷凍主機及冷却水塔	39
1-3-3 鍋爐設備	41
1-3-4 配管，風管等管道	42
1-3-5 機器·配管及其防振	42
1-3-6 室內環境	42
1-3-7 區域分割	44
1-4 給排水衛生設備	45
1-4-1 給排水設備基準	45
1-4-2 冷水，熱水供給設備	47
1-4-3 排水設備	49
1-4-4 配管材料	49
1-5 電設備	49
1-5-1 法令規則	50
1-5-2 計劃和設計	52
1-5-3 超高層大樓服務管理中心	

設備	55
1-5-4 維護管理	55
1-6 災難防護設備	55
1-6-1 消防設備的種類	56
1-6-2 各消防設備的連繫	57
1-6-3 結 論	58
1-7 輸送設備	58
1-7-1 電梯高速·大容量化趨向	58
1-7-2 區域分割方式的複合化趨向	59
1-7-3 控制性能的精密化趨向	69
第二章 超高層建築的設備計劃	6
2-1 設備空間的配置計劃與所需面積，高度	60
2-1-1 空调用機械室	60
2-1-2 電氣室	69
2-1-3 建築物中心域，配管和風管的管道	71
2-1-4 天花板內空間及樓地板構造	80
2-2 設備方式與構造計劃	85
2-2-1 設備層的位置	85
2-3 模式 ( modular ) 計劃	90
2-3-1 模式計劃的項目	90
2-3-2 模式的經濟性	94
2-3-3 模式的實例	94
2-4 中央管制	95
2-4-1 中央管制對象	96
2-4-2 中央管制實例	97

2-5	能源種類選定與費用	98
2-5-1	能源選定條件	98
2-5-2	能源費用	100
2-6	設備和日用費	104
2-6-1	設備費和日用費的概要	104
2-6-2	計算法概要	104
2-6-3	日用費實例	111
2-7	設備計劃的檢討項目	122
2-8	區域性熱源和超高層建築	122
2-8-1	區域性熱源輸入方式的特徵	2
2-8-2	供應條件與設備計劃	131
2-8-3	次供應站 (substation)	133

### 第三章 空調設備

3-1	空調負荷	136
3-1-1	設計負荷計算與負荷模擬	136
3-1-2	計算法	137
3-1-3	計算條件	140
3-1-4	計算例	143
3-2	空調熱源設備	143
3-2-1	熱源設備	143
3-2-2	區域性熱輸入設備	148
3-3	空調方式的選定	151
3-3-1	系統	151
3-3-2	區域分割	156
3-4	機器及資材的選定	158
3-4-1	機器	162
3-4-2	資材	168
3-5	防振，熱伸縮處理	169
3-5-1	機器的防振	169
3-5-2	配管，風管	189

### 第四章 給排水·瓦斯設備

4-1	給水設備	196
4-1-1	區域分割	196
4-1-2	給水方式	197
4-2	熱水供應設備	202

4-2-1	區域分割	202
4-2-2	熱水供應方式	202
4-3	排水設備	209
4-4	瓦斯設備	212
4-4-1	瓦斯與大氣壓差的關係	212
4-4-2	配管上的問題	214
4-4-3	瓦斯供給上的問題	214
4-4-4	管理上的問題	214
4-4-5	給排氣	214
4-5	機器及資材的選定	215
4-5-1	機器	215
4-5-2	資材	216

### 第五章 電氣設備

5-1	照明	220
5-1-1	自窗入射的晝光	220
5-1-2	視野環境	221
5-1-3	照明設計	224
5-1-4	照明設施的維護	227
5-2	電力系統與配電系統	227
5-2-1	受配電方式	227
5-2-2	低壓區域網路	230
5-3	綜合監視控制	237
5-3-1	遙控管理方式	237
5-3-2	監視控制盤	239
5-3-3	資料櫃	240
5-4	電力機器	243
5-4-1	區域網路用變壓器	243
5-4-2	變壓器對地震的防震處理	244
5-4-3	不停電電源裝置	246
5-5	保護協調	249
5-5-1	短路協調	249
5-5-2	接地協調	251
5-5-3	熔絲間協調的特殊問題	251
5-6	幹線設備	256
5-6-1	高壓幹線與低壓幹線	257
5-6-2	縱幹線的問題種種	271

5-7 動力設備	288	6-3-2 緊急廣播設備	339
5-7-1 動力遙控迴路	289	6-3-3 向消防機關報警的火警報 知設備	339
5-7-2 電動機的電壓與起動方式	297	6-3-4 個別呼應設備	340
5-8 電話設備	304	6-4 避難引導設備	340
5-8-1 線路	304	6-4-1 指示燈規定設置的對象	340
5-8-2 室內交換設備	308	6-4-2 指示燈的種類與構造	340
5-9 廣播，音響設備	309	6-4-3 指示燈設置位置	341
5-9-1 喇叭的配置	309	6-4-4 指示燈設置上須注意事項 與指示燈照度	341
5-9-2 配線	311	6-5 緊急電源插座設備	344
5-9-3 音響效果與殘響時間	311	6-5-1 規定設置的建築物	344
5-10 電視共同天線設備	312	6-5-2 設置位置	344
5-10-1 受信障礙的發生場所與 發生狀況	312	6-5-3 電源容量與設備	345
5-10-2 受信障礙發生原因	314	6-5-4 電源迴路	345
5-10-3 受信障礙的處理	317	6-5-5 施工方法	346
5-10-4 鄰居的阻碍	318	6-5-6 緊急電源插座保護箱	346
5-11 避雷設備	322	6-5-7 插座連接器	347
5-11-1 雷的放電特性與超高層 大樓的避雷	322	6-5-8 接地工程	347
5-11-2 超高層大樓避雷有關的 試驗	326	6-5-9 緊急電源插座設備的需要 率	347
5-11-3 超高層大樓避雷概述	328	6-5-10 緊急電源插座與其他消 防設備共用的保護箱	348
5-12 自備發電裝置，直流電源裝 置	329	6-6 消防設備的緊急電源	348
5-12-1 設置的目的與負荷對象	329	6-6-1 緊急電源的種類	348
5-12-2 自備發電裝置	331	6-6-2 緊急電源受電設備	349
5-12-3 直流電源裝置	331	6-6-3 發電設備	351

## 第六章 災難防護設備

6-1 防護中心	335	6-7 自緊急電源配線的法規	352
6-1-1 機能上的分類	335	6-7-1 使用電線與配線方法	352
6-1-2 中央管理室(防護中心) 的最適當位置與構造	335	6-7-2 「耐熱保護配線」使用範 圍	353
6-1-3 中央管理室監視盤	335	6-7-3 使用「耐熱保護配線」之 一	356
6-2 自動火災報知設備	338	6-7-4 免用「耐熱保護配線」之	
6-3 緊急警報設備	339		
6-3-1 緊急電話設備	339		

—	357	6-10-4	停車場排煙設備	374
6-8	變電設備室等的防火區劃及消防設備			358
6-9	消防設備			358
6-9-1	屋內消防栓設備			358
6-9-2	噴撒水設備			360
6-9-3	連結送水管			362
6-10	排煙設備			364
6-10-1	煙的性質			364
6-10-2	消防法令上的排煙設備			366
6-10-3	建築基準法令上的排煙設備			367
<b>第七章 輸送設備</b>				
7-1	輸送設備			378
7-2	電梯設備			380
7-2-1	電梯設備計劃			380
7-2-2	區域分割與配置計劃			384
7-2-3	建築設計上電梯諸元			393
7-2-4	緊急電梯設備			394
7-3	電動扶梯			399
7-3-1	電動扶梯諸元			399
7-3-2	欄干的形狀			399
7-3-3	電動扶梯的安裝			400



# 第一章 總 論

## 1-1 展 望

建築物高度的限制：日本大正 8 年，發布都市建築法，戰後法律改進，到昭和 25 年（民國 39 年）制定了建築基準法，其後修改數次，但建築物高度依然限制住宅地區 20 米高，其他地區原則上 31 米高，到昭和 36 年（民國 50 年），頒行容積率法；在昭和 38 年修改基準法的一部分，容積率地區制度確定，此區內建築物高度的限制廢除，昭和 39 年（53 年）公布修正法，就成爲可能建超高層建築的依據。

自設備來看超高層建築：高層建築和超高層建築的定義難以確定，一般是指地上高度及樓層數有相當程度以上即稱之，在過去 3～5 樓程度謂之中層，5 樓以上即謂之高層，而現在例如超越地面上 31 米高者，或 50 米高以上，樓層 15 層以上者或 20 層以上者稱之高層樓。

超高層大樓建築爲高層建築中特別高，樓數多者，但仍無一定的標準，地上高 100 m，30 樓以上者也稱超高層。

高層，超高層之語要確定下定義是相當困難，自建築設備的觀點而言，高層和超高層在本質上是沒有區別。高層建築和非高層建築只有在因高度不同而產生的設備上的差別和必要的特異點；即因高層而引起的特異點，在一般建築物上也有共通的問題點，但高層建築所受影響更強，這一點是需要明瞭的。現在以高度 31 m 的建築物爲對象，其有何種特異點，詳細的如表 1-2 所列舉，例如高層建築在 10～15 樓設有設備樓，在設備上的問題點就可以解決，又有必要設高速電梯，熱負荷特性顯著表現其特異點，還有高度約 30 m 以上的部分，用消防車來滅火不可能的，還有依建築基準法在超過 31 m 高的建築物要設緊急用電梯，因這種在設備上的特異性，地上高 31 m 以上的建築物，即稱高層建築。超高層樓所指爲高層建築中較周圍建築群有顯著聳立，但設備上配合極好的超高層尙未能見到。

**超高層建築實例：**超高層建築物的實例如表 1-1 所示。

**日本國超高層建築的將來發展：**超高層建築是建築的高層化，隨著都市開發而產生的，目前的法規，對於高度不限制，只要敷地廣濶即可，摩天樓的超高層建築在技術上是可以做到的，而高度受到街區的整理，敷地大小，經濟性等因素影響，必須綜合得失來檢討決定，但由於都市不斷地開發，高層建築的數量可見地的增加，但高度還是受到限制的。目前高度 60～120 m，15～30 層程度的高層建築建造最多，在高度 150～200 m，40～50 層左右的超高層出現數量少多了，而高度 411 m，110 層的世界貿易中心（紐約 WTC）的巨大超

超高層大樓設備設計

表 1-1 超高層建築物的實例

建用 築 物 途	建築物名 稱 (竣工 年 度 )	建 築 物 高 度 ( m )	樓 數 ( 樓 )	總 地 板 面 積 ( m <sup>2</sup> )	空 調 方 式 設 備 層 位 置	電 梯	
						台 數 ( 台 )	速 度 (m/min)
出 租 大 樓	霞關大樓 (民國57 年4月)	至36樓 147 m至 塔屋156 m	地下3樓 地上36樓 塔屋2樓	153,225 m <sup>2</sup>	外周域：誘 引式方式 內周域：單 一風管方式 設備樓位置 B2F、13F 36F	大型電梯： 29台 8台 7台 7台 7台 普通客用： 3台。展望 層用：2台 停車場用： 1台。(展 望層及客用 各1台接緊 急電源)電 扶梯：6台	150m/min 210 " 240 " 300m/min 150 " 300 "
	神戶貿易 中心大樓 (民國58 年11月)	至最高層 107 m 至最高塔 頂110.6 m	地下2樓 地上26樓 塔屋1層	50,368 m <sup>2</sup> 總出租 室面積 26,870 m <sup>2</sup>	外周域：誘 引式方式 內周域：單 一風管方式 設備樓位置 B2F、12F 13F、25F	大型電梯： 11台 6台 5台 普通客用： 1台。汽車 用：1台。 (緊急用、普通客用1台)	240m/min 150 " 150 " 12 "
	世界貿易 中心大樓 (民國59 年2月)	至最高層 152 m 至塔頂為 162.6 m	地下3樓 地上40樓	153,841 m <sup>2</sup> 總出租 室面積 79,966 m <sup>2</sup>	外周域：誘 引式方式 內周域：單 一風管再熱 方式設備樓 位置 B 3 F 13F、40F	大型電梯： 28台 5台 2台 6台 6台 5台 2台 2台 普通客用： 3台 2台 1台 電扶梯10台 (大型電梯300m/min客 用150m/min各2台接緊 急電源)	300m/min 300 " 240 " 210 " 180 " 60 " 45 " 150 " 150 " 24 "

鍋爐設備	冷凍機設備	電氣設備	衛生設備
爐筒煙管式鍋爐 4,200 kg/Hr × 6 台	低層部用離心式冷凍機 350USRT × 2台 高層部用離心式冷凍機 850RT × 4台 220RT × 1台 200RT × 1台	供電：22 kV 2回綫 契約容量：11,000 kW 配電：3相4綫 415/240 變壓器總容量： 175,000 kVA	受水水槽：1000 m <sup>3</sup> × 2 ( B2 B1F ) 引入水管：200 φ × 2 枝 高架水槽：16台 ( 3、 4、14、15、25、26 P2F ) 自來水及雜水各 4 系統 熱水貯槽：4 台 ( B3 3、14、25 F ) 4 系統
水管式鍋爐 5,000 kg/Hr × 3台	離心式冷凍機 595USRT × 2台 450USRT × 1台 250USRT × 1台	供電：30 kV 契約容量：3200 kW ( 常時 1,700 間歇 1,500 ) 配電：3相3綫 400/265 變壓器：動力、電燈用 6,000 kVA	受水水槽：350 m <sup>3</sup> 引入水管：200 φ 高架水槽：7台 ( 12、 13、26、P1F ) 2系統 熱水貯槽：2台 ( B2 25 ) 2系統
爐筒煙管式鍋爐 7,000 kg/Hr × 3台	離心式冷凍機 800USRT × 4台 吸收式冷凍機 300USRT × 2台	供電：22 kV 契約容量：9,500 kW ( 常時 6,700，間歇 2800 ) 配電：3相4綫 415/240 變壓器：15,000 kVA	受水水槽：1500 m <sup>3</sup> 引入水管：250 φ 高架水槽：8台 ( 20、 31、40 F ) 4系統 熱水貯槽：8台 ( B3 8、19、30 F ) 4系統

超高層大樓設備設計

建用 築 物 途	建築物名 稱 (竣工 年 度 )	建 築 物 高 度 ( m )	樓 數 ( 樓 )	總 地 板 面 積 ( m <sup>2</sup> )	空 調 方 式 設 備 層 位 置	電 梯	
						台 數 ( 台 )	速 度 ( m / m i n )
旅 館	廣場旅館 (民國58 年 9.月)	最高樓止 為77m 至塔屋頂 88m	地下3樓 地上23樓 塔屋3樓	50,422 m <sup>2</sup>	客房部分： 小型冷風機 組 (一次空 氣處理) 一般部分： 依系統別為 中央系統方 式 設備樓位置 ：B3F、 P1F、P 2F、P3F	大型電梯共 5台 一般用： 3台 宴會場： 2台 (緊急電梯 一般用1台)	210m/min  150 "
	帝國旅館 (民國59 年 2月)	最高樓止 為61m 至塔屋頂 72.7 m	地下3樓 地上17樓 塔屋2層	121,833 m <sup>2</sup>	客房部分： 高速誘引式 方式 一般部分： 單一風管， 高速2重風 管方式，設 備層位置： B3F、B2F P1F、P2F	大型電梯： 8台 普通客用： 8台 { 3台 3台 2台 貨用：1台 電扶梯6台 (緊急用2台)	210m/min  210 " 45 " 30 " 30 " (全透明) 210m/min
	京王廣場 旅館 (民 國60年 2 月)	最高樓止 169.85 m 塔屋頂為 172.65 m	地下3樓 地上47樓 塔屋2樓	116,236 m <sup>2</sup>	客房部分： 小型冷風機 組方式 (一 次空氣處理) 一般部分： 依系統分別 中央系統方 式，設備樓 位置： B3F、1F 8F、46 F	大型電梯： 12台 一般用7台 廚房用4台 停車場用 1台 宴會場用具 1台 電扶梯6台 (大型電梯，一般用各1 台為緊急用)	150m/min 360 " 150 " 60 " 105 " 90 " 20 "
自用 大樓	鹿島建設 本公司 (民國57 年 7月)	最高樓層 57.9 m 至塔屋頂 65.4 m	地下3樓 地上18樓 塔屋1樓	15,944 m <sup>2</sup>	外周域：小 型冷風機組 內周域：低 速風管式 設備樓位置 B3F	大型電梯： 4台 { 3台 1台 (緊急用1台、150 m/min)	150m/min 150 "

鍋爐設備	冷凍機設備	電氣設備	衛生設備
爐筒煙管式鍋爐 6000kg/Hr×3台	離心式冷凍機 400USRT×1台 吸收式冷凍機 500,350USRT×各 1台	供電：22 kV 契約容量：2,400kW (常時1,900間歇500) 配電：3相3綫400V 3相4綫100V 變壓器：動力用400 kVA 電燈用900 kVA	受水水槽：1,000 m <sup>3</sup> 引入水管：200 φ 高架水槽：6台(7、 17、P2F)3系統 熱水貯槽：8台(B3 4、22F)4系統
爐筒煙管式鍋爐 573,120kcal/hr ×6台	離心式冷凍機 800USRT×2台 吸收式冷凍機 530USRT×2台	供電：22 kV 契約容量：7,800kW (常時4,500間歇3,300) 配電：3相4綫100V 3相3綫200V 變壓器：動力用4000 kVA 電燈用1,600 kVA	受水水槽：3,000 m <sup>3</sup> 引入水管：250 φ 高架水槽：4台(5、 P3F)2系統 熱水貯槽：9台(B3 P2F)4系統
區域性熱源供應 蒸氣：7 kg/cm <sup>2</sup> 壓力 蒸氣量：30,000 kg/Hr	區域性熱源供應，水水 入口4°C，11.2 kg/cm <sup>2</sup> 出口12°C，9.2 kg/cm <sup>2</sup> 冷却水量：2,500RT	供電：22 kV，2000 kVA ×3 低壓網狀回路方式 契約容量：4,000kW 配電：3相4綫100V 3相3綫400V 變壓器：2,000 kVA× 3台	受水水槽：2,200 m <sup>3</sup> (自來水)2,900 m <sup>3</sup> (井水) 引入水管：250 φ 高架水槽：12台(10、 24、35、46、P3F) 自來水5系統 雜水1系統 熱水貯槽：11台(B3 8、34、40、41)5 系統
水管式鍋爐 2500kg/Hr×1 台	離心式冷凍機 126USRT×1台	供電3.3kV 契約容量：1,000kW (常時600，間歇400) 配電：3督3綫200V 單相3綫200/100V 變壓器：動力用870kVA	受水水槽：170 m <sup>3</sup> 引入水管：100 φ 高架水槽：1台(18F) 1系統 熱水貯槽：11台(B3 F)1系統

## 超高層大樓設備設計

建用 築 用途	建築物名 稱(竣工 年度)	建築物 高 度 (m)	樓 數 (樓)	總地板 面 積 ( $m^2$ )	空調方式 設備層位置	電 梯	
						台 數 (台)	速 度 (m/min)
自 用 大 樓					B 2 F 18 F		
	富士軟片 東京本公 司(民國 58年6月)	最高樓層 71m 至塔屋頂 79m	地下3樓 地上18樓 塔屋2樓	20,441 $m^2$	外周域: 4系統的中央系統方式 內周域: 小型冷風機 組方式 設備層位置 : B 3 F P 1 F P 2 F	大型電梯: 6台 { 3台 { 3台 電扶梯 昇降各1台 機械式停車 設備(水平 移動式40台) (緊急用、大型電梯6台)	210m/min 180 "
	新日鐵大 樓(民國 59年3月)	最高樓層 78m 至塔屋頂 84m	地下5樓 地上20樓 塔屋2樓	66,427 $m^2$	外周域: 誘引式機方 式 內周域:雙 管風管式 3樓以下為 各樓空調 設備樓位置 : B4F(主 機房)12F	大型電梯: 12台 { 6台 { 6台 貨用1台 電扶梯1台 (緊急用貨用1台150 m/min)	210m/min 150 " 150 " 1台150 m/min)

高層建築日本在 1970 年以前尚未出現。

建築物的種類包含有辦公室、旅館類的公寓、醫院等。

設備技術在現代而言，如上的高度和種類的建築物在能力，經驗可應付得來的，目前設計、施工法、機器等仍有很多問題，這些在中低層建築設備而言是沒有過的，這些問題點的研究開發和超高層建築設備的健全發展有直接關係。

### 1-2 超高層建築設備特異點

超高層建築設備的問題點，特異點如表 1-2 所示，建築物高度的高低，容積規模的大小和建築設備是要做全盤的考慮，其中有和一般樓共同的事項部分省略，在本表只對超高層建築設備的檢討要點提出而已。



鍋爐設備	冷凍機設備	電氣設備	衛生設備
爐筒煙管式鍋爐 3500 kg/Hr×1台 2500kg/Hr×1台	離心式冷凍機 400RT×1台 250RT×1台	電燈用 500kVA  供電：2.2 kV 低壓網路方式 變壓器：2,000 kVA×2 自發電機：400kVA×1	受水水槽：300 m <sup>3</sup> 引入水管：100 φ 高架水槽：2台 (10、 P2F) 2系統 熱水貯槽：2台 (B3 10F) 2系統
爐筒煙管式鍋爐 6,000kg/Hr×1台 電腦室用瓦斯鍋爐 180,000kcal/hr ×1台	離心式冷凍機 900RT×2台 310RT×1台 電腦室用 150RT×1台 90RT×1台	供電：66 kV 配電：3相4綫240 (電燈) 單相3綫210/105 動力：3相3綫415 V 3相3綫200 V 變壓器：動力用1,725 kVA 電燈用100kVA 電腦室用325 kVA	受水水槽：400 m <sup>3</sup> 引入水管：150 φ 高架水槽：2台 (12、 P2F) 2系統 熱水貯槽 (利用熱交換 器供應熱水) 2台 (B4、12F) 2系統

表 1-2 超高層建築設備的特出項目

此表內所用之簡寫符號在後面文章內也適用。

H：建築物的高度很高。

R：對周圍的建築物而言，很高聳的。

Hm：標準層的層數比較多

Ha：建築面積的總樓地板面積 (延面積) 比是非常大的。

註：R 是以超高層的高度和周圍的建築物高度差而言。

超高層大樓設備設計

大項目	特 出 處	原 因	特 出 點 和 對 策
氣 象	①風速  ②逆轉層	H、R  H	自地面起至上空，是連續的增大，高層部分的外氣漏入量增加，冷暖氣的負荷跟着加大，室內分布不安定，不容易均等（依日本教授荒川秀俊、堤敬一郎自東京塔調查，瞬間最大風速和高度關係，在地上70米高為最大，再上又減弱至170米又開始加強至250米為最強），在逆轉的位置，其下方的大氣中，都市的各種廢氣、煙等會很顯著的污染，自逆轉的位置高至上限和建築物高關係來看，建築被大氣污染程度與建築被污染空氣所包圍的情形有影響。中低層的建築物和超高層建築物比被污染之影響度大多，所以外氣取入口要做清淨化的工作。
冷 氣	①日射  ②外氣漏入  ③負荷的變動性和不均一性  ④實效溫度差  ⑤冷氣方式  ⑥區域分割	R  H、R  H、R  H、R  H	外壁面對天空的形態係數大，所以受天空輻射量也變成很多，熱負荷增加，還有受到自周圍房子屋頂的反射輻射熱。 當風速增加，外氣的漏入量加大，冷氣負荷增加，尤其在玻璃帷幕牆更需檢討氣密性。 建築物的熱容量小，冷氣負荷變動時間短，較敏感，因方向不同負荷差異大。 實效外氣溫度差大時，熱負荷增大。 為適應第③項變化之特性，所以區域風管供小空間的冷氣方式。 為適應負荷變化特性，水管、風管的大小及長度均縮小，在機器分散，上下方向、方位，內、外部區域，用途使用時間等來分區域是必要的。
冷凍機	①設置場所  ②重量	H  H	和冷卻塔的距離縮短，耐水壓強度的安全性等，以設置在最上層為有利。 若裝在最上層，最好機器用重量輕的，地板負荷重，結構要顧及安全性。
冷卻塔	①耐震性  ②形狀和性能  ③耐蝕性	H  Ha  H	韌性構造對地震的變位有忍耐性。 當設置在最頂樓屋頂，對屋頂面積言大容量冷卻水塔佔的面積大，為善用屋頂，在冷卻塔的形狀和性能等問題要考慮，若不設在最頂端，則其和冷凍機之間關係及本身的通風性、噪音要考慮。 設置在逆轉層中，有大氣污染要考慮腐蝕性，使用的材質，還有煙囪的位置，高度和風的影響，造成冷卻塔腐蝕，水的污染，均要加以檢討。
暖 氣	①夜間輻射	R	特別夜間時的夜間輻射，負荷損失要計入，才可有效防止室溫降低結霜。

大項目	特 出 處	原 因	特 出 點 和 對 策
暖 氣	②外氣漏入	H、R	和冷氣②同作用，冬天比夏天的風速大，熱損失更大，對玻璃帷幕牆的氣密性嚴格要求。
	③熱貫流率	H、R	風速大，熱貫流率大。
	④建築物的壓力分佈	H	建築物的煙囪效果很大，特別在冬天風壓配合下，下層的樓壓力差更大，自下層樓的窗、門等外氣侵入量大量增加，門要特別設計。
	⑤暖氣方式	H	和冷氣⑤相同考慮。
	⑥區域分劃	H	和冷氣⑥同樣分區域。
鍋 爐	①設置場所	H	為煙囪問題，設置在最頂層，但輸油管安全性要加以考慮。
	②重量	H	和冷凍機②作相同考慮。
煙 囪	①煙囪效果	H	煙囪高排煙效果越好，若用機械式通風，送風機選用要考慮，煙囪的設計可依「煙囪計算基準」(HASS 111-1970)
	②耐震性	H	依給水、熱水供應②為準。
換 氣	①外氣漏入	H、R	和冷、暖氣②相同。
	②外氣吸入口	H	當外氣吸入口在高100米位置要注意受逆轉層的影響，再考慮風向和鄰近房屋的煙囪高的影響。
	③風管	H	如果立管很長，不能不考慮煙囪效果。
	④區域分劃	H	依冷暖氣⑥為準。
中間期 冷暖氣	①冷暖氣方式	H、R	依中間期因方位不同，外部負荷明顯變動來對應的方式。
冷水、 熱水供 應	①高壓和水衝擊作用	H	水柱越高，底部水壓越大，為對付高水壓和水衝擊作用、配管、機器的耐壓強度要有安全上考慮，對減壓的方式需要設計。
	②管的耐震性	H	韌性結構，可應付地震時的變位，因此配管方式要相當考慮。
	③冷水、熱水供應方式	H	要除去①項不利之處的供應方式。
	④區域分劃	H	依①的理由和用途別來做樓的上下方向分區域。
排 水	①通氣管	H	立管在排水時，產生空氣的壓縮，要防止逆壓的發生。
	②管的耐震性	H	和冷水、熱水供應②相同。
衛生器 具	①單位化式	Hm	同一器具(便器、洗臉盆、浴槽等)儘上下樓相同的很多，施工期可短，費用降低，在設計時注意，管道間內配管單位化很重要。
	②輕量化	Hm	建物輕量化，器具的吊上，施工容易。