

豐年機場雲面面觀(V)

郭家利¹

在前三期的飛航天氣中已介紹了 WMO 雲圖網站所列之最常出現的「雲屬與類別」、「雲屬與變形結構」及「雲屬與副型雲」表中大部分的雲形。本期將針對 WMO 雲圖網站所列之「雲屬與附屬雲」及「特種雲」²(見下表黑點分布處)，就筆者以目前所能拍攝到的照片來介紹表中灰底部分的雲型。

● 雲屬與附屬雲

附屬雲	雲屬	Ci	Cc	Cs	Ac	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb
樸狀(pil)										•	•
帆狀(vel)										•	•
破片狀(pan)						•	•	•		•	•
海狸尾狀(flm)											•

附屬雲是從雲的主體所分裂出來的部分，或有部分仍會併接在主體雲上。目前有以下四類：

1) 樸狀(pileus)：為小尺度水平延展、以帽子或罩子的形式出現在積雲頂部上方，在積雲發展過程中常會穿越它。樸狀雲以疊加的型態較為常見。原則上發生於積雲和積雨雲。樸狀雲出現的時間非常短暫，常見於發展迅速的積雨雲頂部。(圖一及圖二)

2) 帆狀(velum)：為較大的水平延展，出現在一朵或多朵積狀雲常穿越的上方或緊連著雲體的上部。常見於積雲和積雨雲。(圖三及圖四)

¹ 豐年航空氣象臺

² Special clouds，參考中央氣象局地面氣象測報手冊之譯名。

3)破片狀(pannus)：呈不規則的破碎狀雲，偶爾會組成連續的一層，位於另一較大型雲體的下方或緊連著它。常見於高層雲、兩層雲、層積雲、積雲和積雨雲。(圖五至圖九)

4)海狸尾狀(flumen)：與強烈對流超大胞風暴(supercell storm)之積雨雲有關的帶狀結構低雲，以平行低層風場的排列方式移入或移向該對流系統。這些附屬雲沿著入流於積雨雲之假暖鋒(pseudo-warm front)生成，雲塊會朝著進入積雨雲的上升氣流移動，其雲底大約與上升氣流的底部相同。要留意的是海狸尾狀雲並沒有附著在牆狀雲(murus wall cloud)且其雲底較牆狀雲高。有一種特殊之入流帶狀雲的型態稱為「海狸尾(Beaver's tail)」，此乃因其相對較寬且扁平的樣態讓人聯想到海狸的尾巴而區別出來。(圖十)

●特種雲：

特種雲乃區域性的產製因子造成的結果，這些因子可以是自然或人為活動產生的。目前有以下六類：

1)火成性(flammagenitus)：因森林大火、野火或火山噴發的熱所引發的對流而生成的雲。這些雲明顯可見源於區域性的熱源，如森林大火、野火或火山活動，且含有水滴的組成成分，接著便發展為含有名為「火成性」的雲狀，如火成性濃積雲或火成性禿積雨雲。火成性積雲亦可稱為「火積雲(pyrocumulus)」。(圖十一)

2)人為衍生性(homogenitus)：因人為活動產生的雲，如飛機的凝結尾；或由工業過程中所產生的雲，如火力發電廠冷卻塔上方的熱空氣產生的積狀雲。這些明顯可見因人為活動產生的雲狀便名為「人為衍生性」，如工廠上方形成的積雲即可稱為人為衍生性積雲。(圖

十二)

3) 飛機凝結尾(aircraft condensation trails)：飛機凝結尾為持續至少十分鐘的卷雲，其後只能接「人為衍生性」一詞，故凝結尾亦稱作人為衍生性卷雲。而剛生成的凝結尾可能會經歷快速的狀態改變而轉變成不同型態，WMO並沒有針對這些過渡型態進行命名。(圖十三)

4) 人造變形雲(homomutatus)¹：常可見到持續性的凝結尾在經過一段時間且在強風影響之下，會延展成一大片，最後看起來就真的像是自然產生的卷雲。這種狀態的卷雲便可加上「人造變形雲」之名，例如絮狀卷雲人造變形雲或纖維狀卷雲人造變形雲。(圖十四)

5) 瀑布性(cataractagenitus)²：在巨大瀑布附近因大量的水落下分裂成水花所產生的局地性之雲。落下的水產生的下衝流替空氣的上升運動形成補償作用。這類的特種雲便可加上「瀑布性」的稱謂，例如瀑布性積雲或瀑布性層雲。豐年機場的視界範圍中並無瀑布，在此無法提供相關照片。

6) 山嵐性(silvagenitus)³：乃由森林樹冠層的蒸發與蒸散作用造成濕度增加而產生的雲。這類的特種雲便可加上「山嵐性」之描述，例如山嵐性層雲。(圖十五)

¹ 暫譯自 WMO 雲圖網站 <https://cloudatlas.wmo.int/en/homomutatus.html>。

² 同 2。

³ 同 2。



圖一 攝於 2017 年 7 月 24 日 1607L，樸狀積雨雲
(雲頂上方的樸狀結構因陽光的角度正好而呈現美麗的雲彩，同時可見其多層的結構以不同色彩展現，宛如美麗的畫布隨著雲體形狀覆蓋其上。)



圖二 攝於 2017 年 10 月 6 日 0929L，樸狀積雲



圖三 攝於 2016 年 6 月 20 日 1429L，帆狀積雨雲
(圖中間偏左之水平構造。)



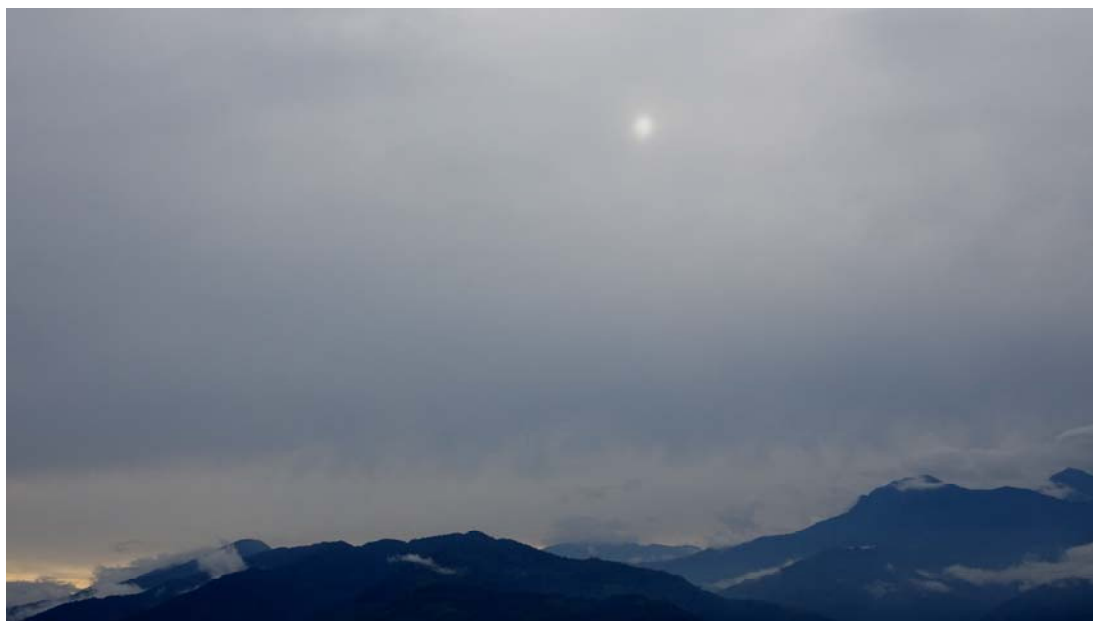
圖四 攝於 2017 年 6 月 13 日 1745L，帆狀積雲
(圖中間之廣大水平構造，下方可看到令人驚豔的彩虹。)



圖五 攝於 2017 年 5 月 15 日 1705L，破片狀積雨雲
(雲底下方黑色不連續處之雲狀。)



圖六 攝於 2015 年 11 月 4 日 1142L，破片狀雨層雲



圖七 攝於 2019 年 9 月 9 日 1653L，破片狀高層雲
(高層雲的特色是遮蔽日月使其呈毛玻璃狀，
這張圖在山的上方可見高層雲底呈破布狀。)



圖八 攝於 2020 年 2 月 10 日 1329L，破片狀層積雲
(龐大的層積雲，於右下方雲底處有些許破碎之雲塊。)



圖九 攝於 2020 年 6 月 22 日 1846L，破片狀積雲
(圖中灰色低雲。)



圖十 攝於 2016 年 10 月 20 日 1258L，海狸尾狀的積雨雲
(圖中偏右，大廟上方的碎雲結構疑似海狸尾狀，只是雲量不夠多，不夠明顯。當時的雲底(較低的部份)有些許旋轉，前述的碎雲有往雲體旋入的情形。在拍攝這張不久後亦看到不甚明顯的管狀雲自雲底垂下來。)



圖十一 攝於 2018 年 10 月 23 日 1631L，火成性積雲



圖十二 攝於 2016 年 10 月 10 日 1634L，人為衍生性積雲
(圖右下之工廠煙囪排放氣體，升空之後於圖中央形成積雲。)



圖十三 攝於 2020 年 1 月 26 日 1442L，飛機凝結尾
(筆者初次見到產生三條凝結尾的大飛機。)



圖十四 攝於 2019 年 7 月 27 日 1651L，人造變形卷雲
(圖中央的凝結尾產生之後隨時間逐漸變形，看起來像自然產生的卷雲。)



圖十五 攝於 2020 年 5 月 22 日 0646L，山嵐性層雲
(樹冠層產生的水氣形成雲(山嵐)，持續升高受到風的吹拂而呈波濤狀。)

飛航天氣（半年刊）

第三十四期

中華民國九十三年四月創刊

本期於中華民國一〇九年十月出版

發行者：中華航空氣象協會

發行人：李建國

總編輯：官岱煒

審查委員：王崑洲、蒲金標、李金萬、林博雄、童茂祥

編輯委員：莊清堯、張友忠、藍嘉偉

發行地址：105 臺北市松山區敦化北路三四〇之十號二樓

通訊地址：臺北市郵政四五之七三號信箱

統一編號：15572651

電話：(02) 25457107

傳真：(03) 3865575

網址：www.aeromet.org.tw

E-MAIL：aeromet100@gmail.com

承印：榮星印刷打字文具行

地址：臺北市民族東路 701 號

電話：(02)27190471

ISSN：2078-9556