

航空問答

中央航空學校

# 航 空 問 答

中 央 航 空 學 校

中 華 民 國 二 十 五 年 十 月 再 版

---

# 目 錄

空氣動力學	1—18
飛機	19—68
螺旋槳	69—78
發動機	79—99
氣艇	100—157
氣象學	168—190
航行學	191—210
英國皇家空軍之狀況	211—280
英國海軍航空隊之狀況	281—286
試驗飛行	287—296
保險傘	297—312
飛行俱樂部，社，會	313—366
輕飛機之發展概況	367—374
滑翔飛行	375—379
商業航空	380—398
航空法規	399—414
幾種有用表計	415—424



## 航空問答

### 1. 使飛機升入空中者為何物？

當飛機獲得充分之空速時，機翼使之上升。

### 2. 何謂空速 ( air speed ) ？

所謂空速，乃指速度對空氣之關係而言，而非速度對地面之關係而言，當空氣在完全靜止狀態中，空中速度與對地速度 ( ground speed ) 相等。否則即有不同，其差異即等於風力之大小及風力之方向。

### 3. 使機翼升起者為何物？

空氣成傾角 ( Angle of Incidence ) 吹向機翼所發生之反動力即為使機翼上升之物。空氣為流質，當其疾速掃過機翼前緣時機翼上表面即發生半真空 ( Semi-Vacuum ) 現象吸引機翼上升，其力約為全升力三分之二。

4. 其餘一部分昇力，如何獲得？

其餘一部分昇力，得自機翼下表面之空氣壓力，機翼下表面之空氣壓力謂之正壓力 (Positive pressure)；機翼上表面之半真空現象所造成之吸引力，謂之反壓力 (Negative Pressure)，機翼昇力之大小，因各情形而有不同：(a) 昇力增加率與空速之平方成正比；(b) 昇力在高空 (high altitudes) 則減低；(c) 昇力按機翼形狀及大小之不同而變。

5. 何謂“昇力增加率與空速之平方成正比”？

空速兩倍，則機翼之昇力為四倍是也。

6. 在高空中機翼昇力，緣何減低？

因高空空氣稀薄之故。

7. 何謂反動力 (reaction)？

每種動作或力量發生，亦必有回復而相等之動作或力量發生，此之謂反動力。

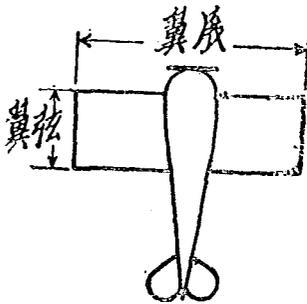
8. 汝謂昇力按機翼之形狀及大小之不同而變，但余曾見各種形狀及大小不同之機翼矣；以余之意，其中必有一種機翼，其形狀及大小必能發生最大之昇力，然則所有飛機，緣何不用該一種形狀及大小之機翼？

機翼之形狀及大小，須按飛機之載重量及所需何種速度而定。通常昇力最大之機翼，為高形數之曲面翼。但飛機並不常需要高的上升限度；(High Ceiling) 如比賽速度之飛機即其例也。

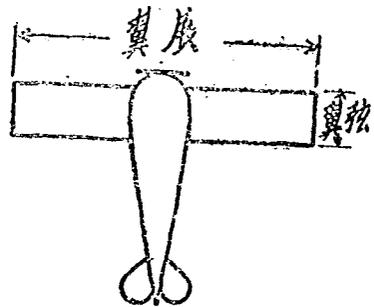
9. 何謂形數 (aspect-ratio) ?

翼展(Span)與翼弦(Chord)之比例謂之形數。

兩圖之翼表面面積均相等



低形數



高形數

10. 何謂翼展？

由左翼梢量至右翼梢之長度，謂之翼展。

11. 何謂翼弦？

由翼之前緣量至後緣之長度，謂之翼弦。

12. 所謂前緣，是否即機翼前面之邊緣？所謂後緣，是否即機翼後面之邊緣？

是：

13. 何謂曲面翼？

翼表面成弧形而非平面形之機翼謂之曲面翼。

14. 弧形翼面，較平面形翼面為佳，其故安在？

昇力與阻力成比例時，弧形翼面具較大之昇力，換言之，即有一較佳之揚抗比 (Lift-drag ratio) 也。

---

### 15. 何謂阻力 (Drag) ?

固然空氣成傾角吹向機翼使機翼上昇，但同時亦發生阻力，此種阻力謂之自動阻力 (Active drag)，至於被動阻力 (Passive drag)，後當補述之。所謂昇力 (Lift)，即空氣反動之垂直分力 (Vertical component)；所謂阻力 (Drag)，即空氣反動之水平分力 (Horizontal component)；當垂直分力欲將機翼舉起時，同時水平分力亦欲將機翼向後拖回。

### 16. 如何可以克服阻力？

推力 (Thrust) 可以克服阻力，當阻力欲將飛機下拖之際，變發動機能力為推力之螺旋槳，即將飛機向前推進。

### 17. 何為被動阻力？

被動阻力，又名廢阻力 (Parasitical resistance) 為飛機上無昇力 (Non-lifting) 部分所致，即空氣在飛機表面摩擦之阻力，所謂表面阻力 (Skin frict-

ion)，亦包括在內。飛機設計師所須注意者，即如何使昇力與阻力比儘可能增大。

18. 如何方能使昇力大於阻力？

各種不同形數，不同曲度之翼面，均經實驗比較過，大抵空氣能充分自由滑過翼面而不發生渦流者，則該翼面之阻力較小。因此，舊式翼面之有上下曲面者已棄置不用。蓋此種翼面之昇力固佳，但其翼底面之曲度於飛行時發生極多渦流與磨擦力，故其阻力甚大。阻力亦與昇力同，其增加率與速度之平方成正比，即速度增至兩倍，阻力增至四倍也。

19. 然則關於此問題，現在與從前，無甚改進乎？

首先要使昇力大於阻力；但更應注意如何使昇力增加。

20. 如何可以減少阻力？

將機翼造成順流線形 (Stream line)，務使其僅發生最低限度之抵抗力，每種形式，各有一抵抗力之

值，此值謂之抵抗係數(Coefficient of resistance)，通常以  $K$  表之。

21. 余不甚瞭解？

譬如，扁平體以其垂直面向前被迫在空氣中行進比之球體被迫在空氣中行進，其抵抗係數必較大，球體被迫在空氣中進行，比之紡錐體被迫在空氣中行進，其抵抗係數亦必較大，由此推論，知魚形或紡錐形物體，以鈍端向前，其抵抗係數最小。

22. 何以順流線形物體，具較小之抵抗力？

空氣遇任何阻礙物，常欲沿該阻礙物滑流而過；倘空氣所遇之物愈近順流線，愈易滑流而過。摩擦力小，向後吸力亦小。

23. 仍然不甚明瞭汝所講述者作何解釋？

非順流線形物體之背面或側面——甚至球體之背面——在空氣中行進，常形成湍流及半真空現象，該種渦流及半真空之作用最能阻擋物體之進行，而以物

體背面之真空爲尤甚。

24. 然則每種形式之物體，各有其特殊不同之阻力乎？

各種形式之物體各有其特殊之抵抗係數。概以  $R = SV^2$  定律，及係數  $K$  爲基礎而變化。

25. 能解釋之否？

此問題非常簡單， $R$  代表阻力，以每平方米達一  
尅之壓力爲單位。 $S$  代表平面面積，以平方米達爲單  
位。 $V^2$  代表速率之平方數。 $\phi$  代表常數——在本問  
題中爲係數。

26.  $R =$  抵抗力； $S =$  平面面積； $V^2 =$  速率之平方數； $\phi =$  常數，在本問題中爲係數  $K$ ，然乎？

是。但空氣在機翼上之阻力（或在其他物體上之  
阻力），不僅受翼之形式及在空中行進之速度之影響  
而已。

27. 然則空氣之阻力，受機翼形式與速度之影響外，尙受

何影響？

此外尚受空氣之密度，機翼之大小（或其他物體之大小）及機翼在空中行進之角度之影響。

28. 何謂空氣密度？

空氣乃幾種氣體所組成，氣體能漲能縮，故空氣時密時稀；又高度愈大空氣亦愈變稀薄。

29. 汝謂空氣流向與翼面所成之角度對於阻力亦有影響，然乎？

是。大抵空氣流向與翼面所成之角度，愈小愈好。設有一具有高形數之斜面，及一同面積之正方斜面均與空氣流向成一小角度（該角度不必一定超過某一數字）行進，則前者之阻力較小甚多。

30. 推力可以克服阻力；此外尚有減少阻力之方法，活動阻力或曰昇力面，即翼面上之阻力，可以用下列方法減少之(a.)將機翼製成順流線形使空氣能最易滑流而過；(b.)將機翼造成具有高形數；(c.)將機翼面與空

氣流向所成之角度，製成僅能發生最低限度之阻力之度數，能否？

是。將機翼上添製能控制之昇力面 (Lifting surfaces) 如開縫翼 (Slotted wing)，亦為增加昇力之方法。

31. 廢阻力，或飛機之非昇力部分所形成之阻力，如何可以減少之？

將飛機各部分，無論大者小者，自機身以至張線 (Bracing wires)，製成順流線形，若是，則可減少廢阻力矣。

32. 空氣阻力之數值如何？能約略言之否？

一平方米達之平面面積，在空氣中行進每秒鐘速度為一米達者，空氣之阻力為0.075尅 (Kilogrammes)。

33. 意即謂一平方米達之平面，在空中推動，速度每秒鐘一米達，則所受空氣之阻力，為75克 (Grammes) 乎

?

是。或者可以說每平方英尺所受之空氣阻力為0.00143磅。

34. 余曾設想一平面體與空氣流向成傾斜形向前行進，若該平面體忽與空氣流向成垂直狀態前進，則前後所遭受空氣之阻力是否一致，例如飛機失却操縱但仍平衡下墜時之情形？

任何物體，自空中下降，因受地心吸力關係，其下降速度必繼續增加，此名曰加速度。但吾人已知，空氣之阻力與空速之平方成比例，故降落物之加速度與空氣之阻力，必有一互相抵消之時，從該時起，降落物乃時時按一致之速度下降矣。

35. 人體乘保險傘降落，其情形是否與此無二？

是。使保險傘張開者，乃空氣之阻力。保險傘有極大之阻力係數，保險傘一經張開，即立刻獲得其最大之下降速率，惟該項下降速率實甚遲緩。

36. 單翼機與雙翼機，何者較佳？

關於此問題，言人人殊，莫衷一是，迄今猶然。有時單翼飛機，最爲風行，有時雙翼機又取而代之。惟現在某數種航空，漸又採用單翼機矣。

37. 單翼機之利益何在？

單翼機之外部張線與支柱 (External bracing wires and struts) 甚少，且有全無者，故此種單翼機，絕無翼際障礙 (Interplane interference) 之弊。

38. 何謂翼際障礙？

若飛機爲雙翼機，其下翼有減少上翼昇力之弊，因上翼之正壓力 (卽上翼底面之壓力) 受下翼頂面吸引力之影響故也。若將上下翼參差排列，可避斯弊，至少可以減少斯弊。

39. 何謂參差 (Stagger 或稱斜罩) ？

斜罩者，將上翼微凸出於下翼之前，或微凸出於下翼之後之謂也。若上翼凸出於下翼之前，名曰正斜

罩 (Positive stagger)，若下翼凸出於上翼之前，名曰負斜罩 (Negative stagger)

40. 將兩翼間之距離增大，能否避免翼際障礙？

可以。但必須增長支柱，增長支柱即增加重量及阻力矣。又兩翼間之距離即所謂翼隔 (Gap) 者，應與翼弦之長度相等為佳。

41. 汝云有最好昇力之機翼，為具有最高形數之機翼，然則單翼機必有絕大之翼展與翼弦比乎？

不然，雙翼機之兩翼，因互相支持，故有較大形數之可能，且機翼可用較輕材料造成，至於單翼機則不可。

42. 為使單翼機之機翼強固起見，是否機翼愈大，其重量亦愈增？

是。單翼機之翼樑 (Spars) 及翼肋 (Ribs) 必須較粗大方可。但根據最近之試驗，機翼雖甚厚而不大減少其昇力，故機翼內部可以支張如張臂翼 (Can-

tilover) 然。現在且有數種單翼飛機，將發動機裝於機翼之上，甚至搭客亦可坐於機翼之中。如此，昇力雖不免減小，但阻力總量亦同時減少矣。

43. 機翼有方形翼梢者，有圓形翼梢者，作用上有何不同？

通常以圓形之翼梢為最佳；方形之翼梢，往往翼端處發生渦流現象而增加阻力。

44. 某種飛機，其上翼之翼展長於下翼之翼展，何故？

此與斜罩之理由相同，所以減少翼際障礙者也，此外尚有其他理由在焉。

45. 汝云使機翼上昇者，乃空氣成一角度吹向機翼所發生之作用，而該角名為傾角？

是。傾角 (Angle of Incidence) 有時又曰衝角 (Angle of Attack)，係翼弦與飛行路徑 (Path of Flight) 所成之角；通常該角以愈小愈好。

46. 然則傾角無一定大小乎？

無一定大小，在任何飛機上，傾角乃隨該機之速度而不同。譬如發動機馬力減少，則飛機不能保持原速度之水平飛行 (Horizontal Flight)，於是機尾下垂而進行較遲緩。但傾角却增大度數矣。

47. 余以爲，汝所敘述之傾角，係機翼與機身所成之角，然乎？

否。機翼與機身所成之角，即機翼與水平所成之角，謂之斜角 (Angle of Inclination)，除一、二式飛機用於試驗者可變動外，通常斜角大小不變。

48. 當飛機上昇之際，是否需要極大之傾角？

不一定需要極大之傾角，通常飛機上昇之際其傾角略比平飛時傾角大；但迅速上昇之飛機如戰鬥機等，其飛行路徑爲一險峻之斜坡，故傾角亦不甚大。

49. 余不甚明瞭？

飛機迅速在一傾斜坡上前進；空氣亦在該傾斜坡

上迅速向下流動。

50. 何故傾角愈小愈好？

因傾角過大，飛機往往失速。若機翼超過某種傾角達於最大角度，而飛機尙能保持平飛者，此角名之曰最大傾角 (Maximum Angle of Incidence)，若機翼於某種傾角時，飛機能得最大之昇力，則此角名之曰最好傾角 (Optimum Angle of Incidence)，飛機最良好之上昇角 (Climbing angle)，約為最大傾角與最好傾角之間。

51. 何謂失速？

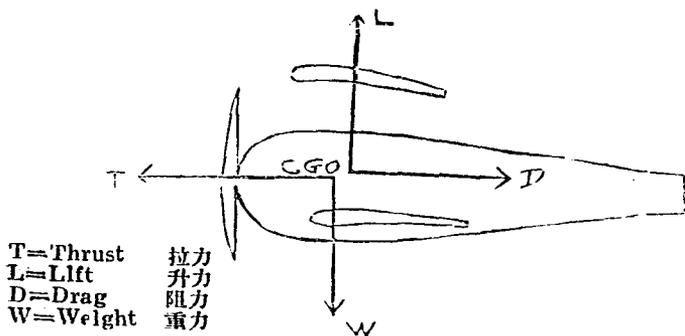
失速者，飛機失去其支持飛行速度之謂，失速之結果使飛機下墜或向前後左右滑落。

52. 駕駛員能否糾正失速？

能；遇飛機失速時，先將一機翼向下滑，由此姿勢漸漸可變為俯衝姿勢以獲得空速，於是操縱系即發生效能。飛機在任何狀態之下均可變為俯衝姿勢，假

命有充分之高度，則毫無危險。又飛機失速時，開縫副翼 (Slotted aileron)，大有幫助，因其於飛機速度較低時，亦能發生操縱能力也。

作用於拉進式飛機上之各種動力



53. 余曾注意某種飛機，其機翼自翼中部起愈近翼梢愈往上翹，其故何在？

此所以予飛機在橫平衡方面以某種程度之自動糾正 (橫安定性 Lateral Stability) 也，但在余作更進一步之解釋前，汝須知飛機於設計製造時，即預定有某種程度 (其程度視所設計製造之飛機之用途而定) 之安定性——橫安定性，縱向安定性，方向安定性皆備。此之謂固有安定性 (Inherent Stability)，忽

駛利用操縱系，亦可增益飛機之安定性，此之謂機械的安定性 (Mechanical Stability)。

54. 如何使飛機安定？

將飛機之昇力中心 (Center of lift)，重心 (Centre of Gravity)，推力中心 (Centre of Thrust)，阻力中心 (Centre of Drag)，垂直安定面中心 (Keel Surface) 等，各安置於某種位置，使彼此互相發生關係。

55. 以上所云各中心點，究其意義何在？

此等中心點為飛機之各均衡點，或曰在此各點有最大之昇力，最大之重力，最大之推力，最大之阻力，最大之側壓 (Side Pressure)。拉進式飛機 (Tractor Aeroplane)，其推力中心應微置於阻力中心之下，重心應微置於昇力中心之前，垂直安定面中心 (由側面觀察飛機所見者即垂直安定面是也) 亦應微置於重心之後。以上所述，不過說明飛機設計師所應考慮者而已，但吾人須注意，尚有無數飛機，其各中心點

---

之位置，多有不同，變化無定。

56. 余不甚瞭解？

倘飛機之推力中心微置於阻力中心之下，則飛行時頭部有向上高舉之傾向，倘昇力中心微置於重心點之後，則飛行時尾部有向上高舉之傾向，此兩種安置方法，可互相抵消。但當發動機停止推力消失時，飛機之頭部能向下垂者乃一良好現象也。

57. 余意此爲一不良之趨勢，然否？

飛機頭部理應稍重，若然則當發動機失效（或駕駛員關閉發動機）時，飛機即有自成一滑翔角（Gliding Angle）之現象，可使駕駛員避免失速而能解除危險。

58. 汝所講述者，係拉進式飛機，然乎？

是。若係推進式飛機（Pusher Type），其發動機之位置使重心向後移動，故必須安置推力中心及阻力中心，將飛機之尾墜趨勢抵消。

59. 何謂拉進式飛機 (Tractor aeroplane) ?

凡飛機之螺旋槳裝設於主要昇力面 (Main Lifting Surface) 之前者為拉進式飛機。

60. 凡螺旋槳裝設於主要昇力面之後者，是否即為推進式飛機？

是。如欲明瞭飛機之行爲，必先明瞭飛機所賴以轉動之軸。

61. 所謂“軸”者為何物？

最好假定有線通過飛機：通過飛機之前後者名曰縱軸 (Longitudinal Axis)；通過飛機之左右者名曰橫軸 (Transverse Axis)；通過飛機之上下者曰垂直軸 (Vertical axis)。飛機任何自左至右或自右至左之傾斜運動為繞縱軸動作；任何前後俯仰運動為繞橫軸之動作；任何方向之變更——即左右轉彎——為繞垂直軸之動作。

62. 飛機沿縱軸自左至右或自右至左之傾斜 (Tilting) 運動，謂之側滾 (Rolling)，然否？

然。

63. 俯仰 (Pitching) 爲繞橫軸之運動吾已知之矣，繞垂直軸之動作，何以名之？

名之曰偏航(yawing)。以上曾解釋四種力——即推力，阻力，重力，昇力，(現嘗加一側壓力 Side Pressure) 矣——此四者除非相等且相反，否則必使飛機繞垂直軸動作。

64. 關於推力中心，阻力中心，重力中心，昇力中心之位置；吾已知之矣，惟側壓力究如何，請試言之。

有側壓力作用於飛機上之時間大致不多。當飛機取直線路徑飛行時，氣流亦完全直線進行，與飛機縱軸平行。但有時氣流與飛機不免相橫而過；若然，則發生側壓力矣；例如不將飛機傾側即開始轉彎，或飛機在橫風前進時被狂風所擊，或駕駛員故意側滑等，皆足以引起側壓力。

65. 何謂傾側 (Banking) ?

當駕駛員利用方向舵 (Rudder) 使飛機轉彎時，乃將轉彎外面之機翼向上掀起，遂有傾側。此傾側手續若十分顯著，可以阻止飛機向外滑走，並有減少直氣流消失，昇力消失，及均衡消失之結果。

66. 飛機轉彎，倘不傾側，則滑出於彎之外面，何故？

因離心力 (Centrifugal Force) 之作用，緣環繞一點而旋轉之任何物體，皆有離開此點而向外拋擲之傾向。

67. 然則氣流向飛機橫掃而過，係一反常之現象歟？

是。此所以垂直安定面之配置甚關重要也。然吾人若應用推力中心與阻力中心之原理加以研究，甚易明瞭。蓋垂直安定面之總和中心點，若安置於垂直軸或轉彎軸之後，則當飛機被狂風或其他氣壓衝擊時，機尾必旋轉開去而使飛機轉向狂風或氣壓衝擊所自來之一面。

68. 反之，若將垂直安定面之總和中心點，安置於垂直軸之前，飛機將轉向狂風或其他氣壓衝擊所自來之反面乎？

是；在第一種情形之中，因空氣直流一時之增加而發生昇力，故飛機亦能上昇。在第二種情形之中，因空氣直流一時之減少，故飛機下垂。

69. 然則第一種垂直安定面之排列方法，係最好之方法歟？

是；此種排列方法可使飛機轉向狂風或其他氣壓之衝擊面，確為最好，但亦不可過分，蓋須為側滑及螺旋預留餘地也，故在此吾人乃不得不提及運動量（Momentum）。

70. 何謂運動量(Momentum)？

辭典上運動量之定義為：“用一運動物體之質量與其速率之積；量該物體之動量，謂之運動量”物體運動，雖受外力阻擾，然仍有繼續原來運動之趨勢，此說似使人易於瞭解。如在以上數問中所討論之情形

使飛機不立即轉向狂風之路徑而去者，實飛機本身之前進速率故也。如該運動量（即飛機本身前進之速率）一刻不停，必致飛機取狂風衝擊方向及其原來航向之中間路線前進。

71. 何謂側滑 (Side-Slipping) 及螺旋 (Spinning) ?

必須牢記，不拘飛機如何動作，莫不遵定律而行。如果汝能想像飛機如何墜落，即可明瞭所謂側壓力 (Side pressure)。茲撇開當時發動機之推力不論，又假定發動機已停止，則飛機開始側滑時，試問有何事發生？

72. 飛機行將顛倒乎？

是：凡物體墜落而不顛倒者，必為一密度各處均等之球形物體。倘球形物體之最大密度（吾人亦可謂之為重心）不在該球形物體之中央，則墜落時亦必立刻顛倒。

73. 其故安在？

因抵抗該物體墜落之空氣阻力之中心點，不與地心吸力所吸引該物體下墜之重心相脗合之故。任何不規則形狀之物體如火石之類，其重心點決不能與空氣阻力之中心點相脗合，當其下墜時，其方位必繼續變換，在空中翻覆不定，此並非偶然之現象，實乃若干定律迫使之然也；在此諸定律中，運動量 (Momentum) 亦為其一，蓋即使該物體一旦開始運動即繼續不止之定律也。

74. 請問當飛機側滑時，情形如何？

假令側滑之飛機其垂直安定面之中心在重心之後，或垂直軸之後者，則下墜開始時，飛機立即旋轉致頭部向下而非側面向下。此一動作，能助駕駛員迅速運用各操縱面將飛機變成側滑姿勢。蓋於設計各操縱面時即預計使其有操縱在直氣流中之飛機（氣流直接自頭至尾衝擊）之效能也。

75. 汝曾言及螺旋 (Spin)，何為螺旋？

螺旋有三種，曰螺旋 (Nose Spin)，即機頭向下

，飛機繞縱軸之螺旋，此外尚有尾螺旋 (Tail Spin)  
，平螺旋 (Flat Spin)。

76. 何謂平螺旋？所謂尾螺旋，大抵即頭向下之螺旋，然乎？

是。平螺旋為飛機極迅速之螺旋下降——有時每  
秒鐘旋轉一週——，機翼近乎水平，各式飛機中，僅  
某數種有平旋之可能。

77. 駕駛員能糾正螺旋否？

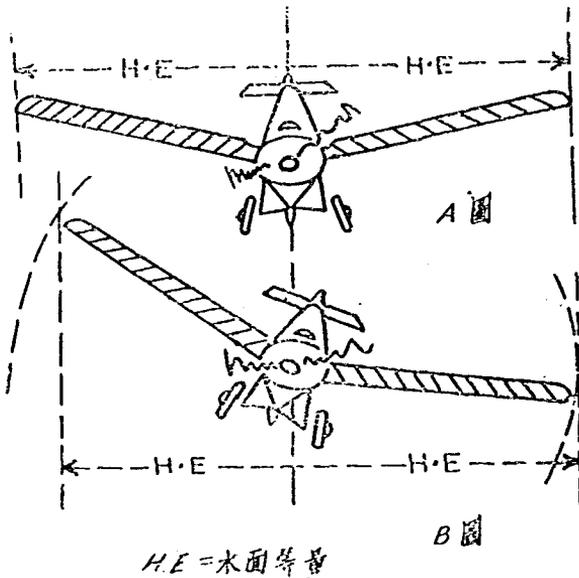
設計優良之飛機，立刻可以將螺旋糾正，但設計  
惡劣者，一經螺旋，難於糾正，而此難糾正之弊，即  
在於垂直安定面及其他設計上之要點之排列之不適當  
，及飛機上某特別操縱面之操縱效力不充分之故，此  
等問題之詳情，皆甚為複雜，現不過略述其大概而已  
。間縫翼及擾流板 (Interceptor Plate)，對於糾正  
螺旋甚有幫助。

78. 螺旋可由駕駛員在表演特技 (Stunt) 飛行時任意運用  
操縱系致之，然否？

是。

79. 將機翼向上傾斜，何以可使飛機在橫安定方面得到相當自動糾正之利，想汝現在可以解答矣？

關於此點，試觀下列圖解即可瞭然，B表示A圖受狂風或他種原因之衝擊而變為傾側之姿勢，一翼向上掀起，他一翼作水平姿勢，該水平姿勢機翼之昇力較大，空氣在機翼上滑過。



80. 余知之矣，被狂風所掀起之機翼失去其昇力，遂有向下之趨勢然乎？

是；其他一翼之昇力較大，復使之恢復正常位置。

81. 是否一切飛機，均將其翼製成向上傾斜之姿勢乎？

否，因尚有一大部之橫安定性及操縱性(Controllability)，即使不藉機翼之向上斜傾，亦可獲得。

82. 此外尚有何種其他機翼之構造，可以幫助安定性？

有時將一邊翼梢之傾角減少，同時將其他一邊翼梢之傾角增加，傾角增加之一邊，獲較大昇力。傾角減少者名曰負梢角(Wash-Out)。

83. 為何使機翼一邊昇力較大，一邊昇力較小，余意此足使飛機橫安定性更不安定？

有時如此製造者，所以欲抵銷螺旋槳扭力之作用也。

84. 何謂螺旋槳扭力(Propeller Torque)？

---

螺旋槳向某一方向旋轉，飛機乃有傾向相反方向旋轉之趨勢，此之謂螺旋槳扭力。

85. 何以飛機有傾向相反方向旋轉之趨勢？

此係反動力之作用。極端說來，全飛機旋轉極速時，螺旋槳可以不動。

86. 何以所有飛機，不一定一邊機翼傾角大，一邊機翼傾角小，每架飛機是否皆受螺旋槳扭力之限制？

螺旋槳扭力可由其他機翼上之結構而抵消，且可用方向舵或副翼操縱之。實際上螺旋槳轉速最高之時，即螺旋槳扭力最大之時，飛機起飛時即其例也。

87. 余意傾角增加之一機翼，必名曰正梢角 (Wash-In)，然否？

是；但有時飛機兩翼均有一負梢角。

88. 其故安在？

蓋所以減少翼梢感受狂風之影響，且可增加副翼

之效能也。

89. 何爲副翼？

機翼後緣 (Trailing Edge) 之小襟翼 (Flaps) 可上下移動以獲得橫操縱者，是爲副翼 (Aileron)，欲右翼上舉，則壓下右副翼；欲左翼上舉，則壓下左副翼，故副翼成對，右方上舉則左方下壓，反之亦然。

90. 副翼如何能發生橫操縱？

將一邊之副翼下壓，則該邊之昇力增加，緣該邊機翼曲面增加之故，同時他一邊之副翼上舉，則他邊機翼之曲面減少，故其昇力亦減少。

91. 飛機之副翼，似有與機翼等長者，此何故？

有數種飛機，其襟翼 (Flaps) 以鉸鏈爲軸附着於機翼後樑 (Rear Spar)，駕駛員可將該種襟翼沿機翼後緣運用，在機翼最外部分之襟翼有副翼之作用，運用之可獲橫操縱之效果。

92. 機翼何故有該種襟翼？

襟翼能改進飛機之上昇動作，且有減少起飛及降落速度至百分之十之效力。

93. 何以負梢角能使副翼更有效力？

有數種飛機，其固有傾角已頗大，若無負梢角，則傾角增大時，將發生過大阻力，而副翼上舉，實際其上表面等於未遭遇空氣也。

94. 余嘗聞有所謂洗流 (Down Wash) 矣，究爲何物？

此與負梢角 (Wash-Out) 或正梢角 (Washin) 均無關係。所謂洗流者，指兩飛機同時飛行，一上一下相隔甚近，在下面飛行之飛機，所感受空氣之下壓力是也。

95. 開縫副翼爲何物？

開縫副翼，爲置於飛機之翼前緣 (Leading Edge) 前面之小翼 (Winglet)，該小翼約與主翼後邊 (Trailing edge) 之副翼等長，飛機達至某種大傾角時 (

主翼在該種傾角時，則失速)，該小翼自動張開，形成一裂縫，而增加副翼之效用，使其作用雖在速度低至不能維持飛機之水平飛行時亦能發生。

96. 開縫副翼之動作情形何如？

飛機如已失速，翼縫必已張開，當飛機將滾向一邊時，駕駛員可將操縱桿移向相反之一邊。此動作將下傾機翼之副翼壓下，上傾機翼之副翼上舉，翼縫自動關閉，則上傾機翼之昇力減少，而下傾機翼仍盡力上昇，翼縫張開，終於使飛機得回復均衡。

97. 何謂擾流板(Interceptor Plate)？

擾流板，又名擾流器 (Spoiler or interrupter) 為開縫副翼操縱系之延長物，其效用，除使飛機在失速度以下得保持平衡外，尚增加飛機之靈敏性(Manoeuvrability)，該種擾流板，於某種軍用飛機，頗有功效，因飛機即使在上昇姿態時，該板亦可使之急轉彎也。

98. 擾流板之構造若何？

擾流板係一小板所製成，嵌於機翼之凹處，與其前樑相近而並行。當一邊之副翼舉起時，藉一鏈之機械聯絡作用，將擾流板從凹處垂直舉起，導空氣流向上經裂縫而出。若是則縫之效用消失矣。

99. 此外尙有其他有助於橫操縱之物品否？

弗萊氏副翼 (Frise Aileron) 有助於飛機轉彎之操縱，且可阻止飛機偏航 (Yaw) 之傾向。該種弗氏副翼，現已爲多數飛機所採用矣。

100. 在解答問題30時，汝云運用開縫翼能增加昇力，何謂開縫翼？

開縫翼者，指機翼前緣之略後處，有一狹長裂縫之機翼而言也。

101. 何以開縫翼能增加昇力？

開縫翼之縫，因飛機飛行時傾角之增減，能自動開閉。當裂縫張開時，雖阻力不免增加，然同時給機

翼以額外之昇力矣。當裂縫關閉時，仍為一尋常機翼，（該種開縫翼之縫，僅當飛機近於失速點時方始張開）。

102. 使翼縫張開者為何物？

翼縫張開，係因氣流對於機翼之相關方向之變動所致。當飛機處於正常飛行之時，翼緣向前在空中進行與空氣接觸，未有若何角度，迨飛機將近失速時，空氣之衝擊翼面，其角度甚大，故翼縫即被衝開。

103. 裂縫張開時，如何即能增加額外昇力？

裂縫張開時，機翼之傾角雖增大，然亦能使空氣平易滑過翼面而增加額外昇力。

104. 果然如此，似甚易明瞭，但何以增加額外昇力而同時亦增加阻力？

開縫翼張開，好似機翼有第二個前緣然，故空氣不得不流過較多之表面發生較多之阻力，但兩者相較，開縫翼之利大而弊小。

105. 一條翼縫既有如許利益，然則翼縫何以不更增加許多？

關於此點，曾經試驗過；惟在機械設計上，任何有利之事亦有其弊，截至現在為止，翼縫數目之增加，似尚不合實用。

106. 倘厚單翼機亦裝設翼縫能否有效用？

有。

107. 飛機如何可以得縱安定？

欲得縱安定，須將一尾翼(Tail Plane)，裝於主翼(Main Surface)之後方。

108. 是否指直尾翅(Fin)而言？

否，我所言者為水平尾翼面，非固定之上部直尾翅(Fixed Vertical fin)，該直尾翅為一種安定面，但其作用為方向安定而已。

109. 然則尾翼如何有助於縱安定？

尾翼對空氣所成之角度常小於主翼之傾角。

110. 余知之矣，尾翼裝於機上之角度較主翼裝於機上之角度為小，然乎？

未必盡皆如是，有時尾翼與飛機所成之角度，和主翼與飛機所成之角度相等。

111. 倘尾翼與飛機所成之角度，和主翼與飛機所成之角度相等，則如何能與空氣以不同角度相衝擊？

與尾翼相衝擊之氣流，已為主翼將其方向偏曲；故其在安定面上之作用，不與在主翼上之作用同。

112. 已明瞭矣，但遇無尾飛機其情形又何如？

無尾飛機，其機翼常向後彎曲；或成弧形如鳥翼然；或成 V 字形，頂點向前；如丹挪 (Dunno) 及提洛達 (Pterodactyle) 機即其實例，泛言之，該種機翼在機身與翼梢間之翼弦及翼剖面皆有不同而富有固有安定性。

113. 此是否為優良之設計？

無尾飛機，雖在後方有優良之射界（Field of Fire）及清晰之視界，但據今日之試驗，並無何種實用。飛機設計師，一時曾深信最須獲得之物為固有安定性；而獲得之法即為取消機尾。

114. 然則最須獲得之物不為固有安定性乎？

欲獲得固有安定性，必不可犧牲飛機之操縱性（Controllability）及性能（Performance）。

115. 何為自動駕駛器（Automatic Pilot），最近余於某刊物上見此名詞？

此為飛機上一複雜之附屬物，當飛機在側滾（Rolling）俯仰（Pitching）及旋轉（Veering）等情形之下，操縱系賴此複雜之附屬物，能自動將側滾，俯仰及旋轉等弊病改正。

116. 然則此非常重要？

其效用甚有限，但可減少駕駛員一部分疲勞而使  
之盡心致志於其他駕駛事務。

117. 既有自動駕駛器，但何以尚須駕駛員？

倘無駕駛員，許多動作不能進行，許多弊病，究  
難於糾正，有人曾創議轟炸機不用駕駛員，若然則充  
分之正確性，難於獲得，且飛機毫無抵抗而不得不犧  
牲矣。

118. 汝云飛機除固有安定性外，駕駛員可利用操縱系，增  
益其機械上之安定性，所謂飛機之操縱系(Controls)  
若何？

所謂操縱系如下：(a)操縱桿(Joystick)此所以  
使駕駛員獲得縱操縱及橫操縱者，(多數飛機，有以  
輪盤代替操縱桿者)；(b)方向舵踏板(Footbar or  
Pedal)，此所以使駕駛員獲得方向操縱者。

119. 所謂操縱系已盡於此乎？

不僅於此，惟此係飛機本體之正常操縱系(Nor-

mal Controls) ，除此而外，尚有發動機油門槓桿 ( Engine throttle lever) ，坐艙中之各種儀器如汽油計 (Petrol Gauge) 高度表 (Altimeter) 等等，駕駛員必須時時觀察者也。

120. 何為操縱桿？

操縱桿係一桿狀物，裝於自在節頭 (Universal Joints) 之上，藉以使該桿可向任何力向——前後左右——移動。如將操縱桿向前推動，則飛機之尾部升起，向後拉動，則飛機之頭部升起；向右撥動，則飛機之左翼升起；向左撥動，則飛機之右翼升起。

121. 當操縱桿向後拉動時，使飛機頭部升起者為何物？

操縱桿向後拉動時，則升降舵 (Elevator) 上昇。概言之，其結果係由於空氣壓於升起之表面，將機尾壓下，故頭部升起。

122. 當操縱桿向前推動時，係升降舵下壓，空氣向上衝擊，因之而機尾升起，然乎？

是。

123. 操縱桿向左撥動，則發生何種現象？

飛機左翼之副翼舉起，而右翼之副翼下壓。

124. 故空氣將左翼壓下，右翼舉起？

嚴格言之，當云下壓之副翼增加右翼之曲面，因之昇力亦增加。

125. 同時亦增加阻力乎？

是；故下壓副翼時須注意如何減少飛機該側面所增之阻力。

126. 方向舵踏板，係使飛機作左右轉彎之用乎？

是。

127. 狂風能使飛機失去其均衡，然乎？

是，狂風能使飛機側滾，俯仰，偏航。

128. 駕駛員能利用操縱系糾正之乎？

是。

129. 然則駕駛員之工作往往非常辛勞？

否，不過在非常特別情形中，駕駛員確極勞苦。

130. 余曾聞有所謂『氣阱』(Hole in The Air) 者，其意義若何？

此爲一誤用之名詞。有時飛機迅速下降數尺，發生跌落之感覺，其原故在相對速度 (Relative Speed) 突然減少。例如逆風飛行，風勢忽然靜止一刻，空速消失少許，因此使飛機下降。通常在此下降之際，一陣狂風忽又吹來，飛機乃又突然上昇。

131. 余於敘述飛行之文字中，常見『衝突氣流』(Bump) 及『混動空氣』(Bumpiness) 等名詞，未知作何解釋？

此等名詞，係指狂風衝擊飛機之結果，或指熱風渦流所成之氣擾，或指風力遇山嶺房屋所成之偏向而言。

132. 尙有其他原因可發生『混動空氣』乎？

根據經驗，由水面至陸地，因溫度有變化，故有『混動空氣』。在三千呎高度以上，則無『混動空氣』，惟在雲塊中亦有之。

133. 然則陸地上之『混動空氣』，較多於水上乎？

是。

134. 向上氣流之速度如何？

向上氣流，每時有達於三十英哩以上者。

135. 向下氣流之速度是否相同？

向下氣流之速度，每時甚或超過五英哩者，但高風衝下山麓，容或甚強。

136. 駕駛員如何使飛機起飛？

先開發動機，將飛機置於與風向相對之位置，開始在地面上移動，迅即獲得較大之速度。駕駛員令飛

機保持直線進行。彼可由飛機之姿勢感覺機尾之離地，由速度之增加彼亦能感覺飛機逐漸騰空之與在地面不同。但駕駛員通常皆利用操縱系使機接觸於地面，至空速指示器 (Air-speed Indicator) 表示稍微超過最低飛行速度 (Minimum Flying Speed) 時為止。實際上，駕駛員根據於操縱系之感覺，即知飛機應否離地。將升降舵操縱略一移動，飛機即獲得一微小之上昇角，於是離地矣。

137. 駕駛員如何使飛機落地？

將飛機對正逆風，關閉發動機之油門，將操縱桿向前推動使飛機頭向下滑翔而下，即可落地。

138. 飛機之起飛及降落，須對正逆風，此說似是而非，能為解釋之否？

起飛及降落，若對正逆風，則其阻力能減少對地速度。此外，降落及起飛，亦不能橫風而行。

139. 駕駛員所須注意飛機內之儀器，為數甚多否？

所需應用之主要儀器，有空速指示器(Air-speed Indicator)，高度表(Altimeter)，各種發動機上之量器計(Engine Gauges)，及羅盤(Compass)等。現祇擬敘述空速指示器及高度表，至於其他儀器，以後當討論之。

空速指示器 為測量氣壓及速度之儀器，係由一披托管或稱動壓管(Pitot Tube)及一儀器板(Dashboard Instrument)所組成。但該種空速指示器在空氣密度較低之高空中所示度數，不能十分正確，緣表上之空速，較實際空速為小也。是故每增高千呎，須增當時空速之百分之一點七五，方為實際之空速。倘有一空速計算器(Air-speed Computer)，則駕駛員可無需從事計算也。

披托管或稱動壓管(Pitot tube)為空速指示器之壓力頭(Pressure Head)，係由二管所組成，一曰壓力管(Pressure tube)，一曰靜壓管(Static Tube)；皆面對風向裝設於外支柱(Outer Strut)上；或裝設於翼之前部，螺旋槳滑流(Slipstream)影響之外，兩管一上一下，夾在一處而連接於坐艙中之儀器之

上。

壓力管之端；迎風開口；靜壓管則管端閉塞，但沿管側有小孔，所以使管內之氣壓與當時所在空中之大氣壓力相等也。

高度表 係空盒氣壓表 (Aneroid Barometer) 之特種形式，表上刻劃度數，所以示高度之變更而非示氣壓之變更也。該高度表，一如空速指示器然，須改正其錯誤，因空氣壓力除因高度不同而有變更外，尚因氣象情形之不同而變更也。但有一種構造簡單之儀器名高度計算器 (Height Computer) 者，倘與寒暑表聯合裝置之（通常裝於支柱上），能指示較確之度數。

140. 汝云飛機降落時，駕駛員須將發動機油門關閉，使飛機滑翔而下，然則飛機之滑翔角 (Gliding angle)，宜大乎？抑宜小乎？

此不能肯定解答，大概滑翔路平坦 (Shallow Gliding Path)，如七與一之比者——即每向前飛行七呎，飛機降下一呎——則落地所在，可任意選擇。

倘在三千呎高度上發動機失損，則可滑翔幾及四英哩之遠，但同時亦應注意滑翔速度。

141. 此與飄行速度有何關係？

如無發動機拉進力，飛機降落速率，須近乎其最低飛行速度，否則必失速。倘飛機有很大之最低速度——假定每時為六十英哩者——而滑翔路又甚平坦，則必需廣大之飛行場以備降落；因飛機速度既高，滑翔路又長又平，則接近降落時必須有充分餘地，落地之後亦須有充分餘地俾在地面上滑走。故此類飛機須有甚大之飛行場也。但該種困難，可用空氣制動機（Air brake）避免之矣。

142. 何謂空氣制動機（Air brake）？

關於空氣制動機之問題，本甚困難，但現正在試驗各種方法，使飛機於落地前，在空中展佈大表面，以減少其降速。摩司式之輕飛機（Moth type of light aeroplane），無空氣制動法，係在開始滑翔之前，將落地架支柱（Landing carriage struts）之旁面

轉向滑翔方向。

143. 有數種飛機，其最低飛行速度為每時八十英哩，然否？

除賽速飛機外，絕少有如是最低速度之飛機。此種賽速飛機與其翼面積之比重，較他種飛機為高，故有巨大之運動量。

144. 精練之駕駛員，於飛機降落方法，能否有所改良？

是；經驗豐富之駕駛員，駕迅速飛機時，不作直線降落。彼可使飛機側滑(Side-Slip)飛下，迨近地面時方變換為正常滑翔姿勢(Normal gliding attitude)，故其飛機接觸地面時，已逼近飛行場之下風邊緣矣。

145. 該法確屬甚善，汝云凡飛機，其馬力與飛機大小之比例較高者，比之其馬力與飛機大小之比例較低者，有較大之滑翔角，然乎？

普通情形，大抵如此。但即使馬力相等及最低飛

行速度相同之二架飛機，其滑翔角亦或有不同之處。

146. 理由安在？

或者因一架之順流線 (Stream line)，較其他一架之順流線為佳故也。

147. 余不甚瞭解？

此二架飛機在滑翔時，各須保持其最低飛行速度，否則必失速。正面阻力 (Head resistance) 較小之飛機獲得最低飛行速度時之下降傾斜度必較正面阻力較大之飛機為和緩。

148. 然則落地速度，非常重要？

無論若何情形，落地速度皆重要。但有數種飛機，比之他種飛機，必須具有較低之落地速度。

149. 飛機之落地速度若何？

飛機之落地速度，按其型式種類而有不同，自有翼縫之安全飛機，或設計時以落地速度安全為目的者。

，以至於賽速飛機，其落地速度由低至高各有不同；賽速飛機僅限於最精練之駕駛員駕駛，故其落地速度甚高——有時有達每時一百哩者。

150. 此等飛機緣何落地速度如其高？

因最高空速與最低落地速度，不能同時兼顧，實際上最高空速，須冒最高落地速度之險，方可獲得，因此，今日之水上飛機有極優良之最高空速，蓋落水 (Alight) 速度每時一百英哩，比之落地速度一百英哩，較為安全，何則，因陸地飛機落地速度太高時其起落輪與輪胎甚有困難也。

151. 最高空速與最低落地速度，何以不能同時兼得？

因小形低阻力翼剖面機翼，倘與賽速所用之高馬力發動機相配，除高速飛行外，不能保持水平飛行。若該種飛機於落地之前，能將機翼擴大，則結果另當別論。變距螺旋槳 (Pitch propellers)，及其他事項或均有助於此問題之解決，惟於賽速型飛機，則有機械上之困難焉。

152. 賽速飛機從未有人言及其實用價值，然則究有何種用途否？

賽速飛機，用途甚多，供高速度之研究其著者也。不過其用途在供試驗，其價值，在探討低阻力型式飛機之製造，解決發動機之困難問題與如何將發動機涼冷問題，及探討駕駛員高速飛行之駕駛能力等。

153. 汝所列舉之落地速度，為最低落地速度及最高落地速度，其平均之落地速度為何如？

飛機之平均落地速度，約為每時四十五至五十五英里，例如軍用及商用飛機是。

154. 此種平均落地速度，似尚嫌過高，然否？

將此種平均落地速度減低之，其有裨於飛機之安全者無疑。但飛機之安全，不僅恃於低速落地，據吾人觀察所得，飛機之安全，有賴於飄行入飛行場之滑翔角度者甚多。近今所設計之輪掣 (Wheel brakes) 方法，業已盛行，頗有助於飛機之安全，上文已提及

---

之空氣制動機 (Air brake) 亦然。

155. 旋翼機 (Autogiro) 是否與地面成垂直線下降？

是，其下降幾近於垂直。

156. 旋翼機與何種飛機相似？

就其機身 (Fuselage) 及發動機而言，與尋常飛機頗相似，但在座艙上之標桿 (Pylon 或曰標塔) 頂點，乃係能旋飛之四葉旋轉翼 (Four-bladed rotor)，其惟一之固定機翼，形狀甚小，翼梢向上翹，蓋所以獲得安定者也。

157. 旋翼機如何起飛？

其發動機一如尋常方法開動。螺旋槳滑流，因尾部有一斜面 (Slanting surface) 之關係，遂向上牽引，使旋轉翼 (Rotor) 繼續增加旋速，飛機在地上滑行前進之作用更增加其旋速，當其旋速達至每分鐘一百二十轉時，則能離地起飛矣。

158. 旋翼機起飛前，須在地上滑行多遠？

倘旋轉翼預先已獲得適當速度，則所需在地上滑行之路程甚短。

159. 旋翼機落地後，是否需要滑行？

祇需滑行三四碼而已。

160. 旋翼機與直昇機 (Helicopter) 之區別何在？

旋翼機與直昇機之不同點，頗為顯明，蓋前者之直接上昇設計——指風車式旋轉翼 (Wind mill rotor Vanes) ——並非賴發動機以旋轉，乃由於飛機之前進速度所發生之相對速度 (Relative speed)，而得以旋轉者也。

161. 旋翼機將代替一切飛機否？

並無如此趨勢，緣在今日，旋翼機之試驗，尚限於較小之低馬力型式，尚未顯示有型式增大之可能性也。

162. 飛機之起飛速度與其落地速度，是否相同？

其起飛速度與落地速度近乎相同。凡飛機之空速達至能發生所需要之昇力時，即能離地。但實際上，駕駛員於離地之前，常使飛機獲較大之空速。至於降落，則比最低平飛速度(Minimum horizontal speed)之較低速度即為適當之落地速度，緣飛機着地之前，其本身亦同時降落也，若操縱系能在失速速度以下保持效用，則落地速度已減少許多矣。

163. 此種減少落地速度法，如何實行？

飛機設計師事先計算操縱面在最低速度下之效能，彼能用開縫副翼等使飛機在失去許多昇力而正在下降之時，保持飛機之平衡。

164. 此是否使飛機以水平姿勢着地？

是；但不可太過分，否則其降落速度必甚大將使飛機撞損，然此仍比失却操縱降落者為佳。

165. 余頗洞悉飛機設計師之工作要領，能略述一二否？

飛機設計師，第一須攷慮所設計者為何種用途之

飛機，其載重量若何，其所需之速度爲何如。

166. 余意軍用飛機與民用飛機，在設計上大不相同？

照普通情形，軍用飛機——當然指水上軍用機及陸上軍用機言——之馬力與重量關係較民用飛機爲大，因爲軍用機之動作性能較其載重量，更爲重要。

167. 倘飛機馬力較小，則不能有巨大之載量，然乎？

將民用飛機之普通航程，與軍用飛機之普通航程相比較，悉民用飛機之動力載量比（Power-load ratio），小於軍用飛機之動力載量比率。因民用飛機對於發動機之原值及燃料之消耗，與其酬載（Paying load）之關係，須加考慮使合乎經濟原則也。

168. 此是否暗示發動機之價值，當按其馬力之大小而定？

是，通常卽按照此種原則而定奪。

169. 倘飛機之載量大而發動機之馬力小，則其速度必不能高，攀高力量亦必不大，然乎？

不能，但速度及攀高，並非民用飛機之緊要條件，惟於軍用機則十分重要也。

170. 若飛機運行不捷，則較之火車無甚優點，且航程歷久，汽油之消耗必大，此不合經濟原則矣，然否？

此說極是，事實上一般民用飛機之速度，僅在超過其他運輸工具。過去十年中，商用飛機之速度，極少有所改進。

171. 飛機久歷航程，燃料之消耗必繁重，而所行哩數，又復不多，此吾所大惑不解者，能略述之否？

飛機之速度增高，必增加馬力之費用及燃料之消費，故商用飛機增加速度即其油槽必放大，不經濟之——或謂之不合商業原則——燃料消費，亦必同時增加——且佔據可載其他貨物之地位。

172. 此似乎與空氣阻力之定律，略有關係，然否？

當然有關係，且速度之增加小，馬力之消耗大。

173. 飛機進行愈遲緩，則愈適合經濟原則，然否？

是，飛機飛行一哩，速度緩時較速度大時之消費為少，此正與輪船及火車之情形相同。輪船或火車每哩慢行之消費，比其速行之消費，節省更甚。

174. 設計師於計劃飛機時，首當考慮所設計之飛機，究作何用。此是否謂每一種飛機，必有其特殊之翼型，特殊之發動機型，特殊之螺旋槳型，以及其他之特殊點？

是，若將每一種飛機幾字改為『每種性能』之飛機，其義更確。不拘軍用飛機或民用飛機，實際確定其載量性質 (Character) 者為軍用載重或貨物載重。但所謂必需之性能 (Performance) ——如速度，上升率，耐航性，靈敏性——則為決定應用何種馬力，發動機型，螺旋槳，翼剖面等之標準。

175. 飛機設計師於何時製作飛機圖樣？

設計師第一步應作事項之一即為製一粗糙之飛機圖樣；第二步依此圖樣，逐漸製成一縮小飛機圖案，

---

顯示各種詳細機件。凡機翼之昇阻比 (Lift-drag ratio)，以及各部分之阻力係數 (Coefficients of resistance)，須一一推算，飛機材料之多少及重量，須計算之。總之須先作成一完全之飛機模型。

176. 何為飛機模型(mock-up) ?

飛機模型，係木製之一完全飛機，其式樣及每種詳細機件，一如真飛機然，藉此，設計師對於飛機之組織，及裝配之各詳細情形，方能製造滿意，若僅按圖樣而製造，恐不克臻此。

177. 上述之工作模型，是否真的作成？

倘欲藉實際試驗以改正理論，則各部之風洞(wind-tunnel)縮小模型(scale-models)，及各部之連合部分，多須製成。

178. 何為風洞 (wind-tunnel) ?

風洞係一長管，迫使空氣從中吹過，將模型懸風洞中，而以儀器記錄其壓力及動作。

179. 飛機之性能，設計師如何預先計算？

研究關於飛機翼剖面之已知事項，各部之阻力係數，馬力，預估之推力等等，即可預先計算飛機之性能。蓋上列各事皆與所期望之性能有關者也。

180. 此種飛機性能之估計，通常是否正確？

今日對於飛機性能之設計與預測，非常精確。設計師能預知最高及最低速度，起飛速度，落地速度，滑翔角度，載量，上升率等等。

181. 此一切審量方法，可否應用於水上飛機之設計？

可以應用，惟稍有差異而已，飛船及水上飛機，設計上與陸上飛機不同，緣其發動機及機翼之安置法不同，故不得不另有一番新考慮。

182. 緣何發動機之安置法不同？

水上飛機之發動機及螺旋槳，必需安置甚高，以避免水之濺溼，惟其如此，故影響於全體之設計。船

身 (hull) 或浮筒 (floats)，與陸上飛機之輪形起落架 (wheeled undercarriage) 不同，其影響於飛機各小部分之位置一如垂直安定面然。

183. 以水面為飛行場，比之以陸地為飛機場，是否較安逸便利？

由『場所廣大無限』一點觀之，水面確比陸地為安逸便利，若飛機起飛於風濤駭浪之水面，則其設計上非絕頂堅固不可，緣波濤之震蕩非常劇力也，且水上飛機，其駕駛方面尚有許多特別問題。

184. 飛船之軀幹若為船形，其下翼翼梢，何故尚須裝以浮筒？

所以防止飛機側滾時翼梢之沉沒也。

185. 飛船與水上飛機，有何區別？

飛船有船身 (hull)，適宜於航海之用，儼然一船隻也，水上飛機乃純然一飛機，惟不設起落架而裝以浮筒而已。

186. 何為兩棲飛機 (amphibian) ?

凡飛機，既有船身或浮筒，復有可以伸縮之輪形落地架者為兩棲機。

187. 何謂水上飛機『前後振動』(porpoising) ?

前後振動為飛船由水面起飛時，船身前後起伏震盪 (Pitching oscillation) 之術語，前後振動或許形成極嚴重之結局，如欲減少之，可將船底分為數階段 (steps)，階段面積係橫置船底，故有減少前後振動之作用。

188. 用水槽(tank)試驗水上飛機，正如用風洞 (wind-tunnel)試驗陸上飛機一般，然否？

是，頗為相似，水槽係流動狹水流於兩邊有鐵軌之槽，用一車輛，上面裝各種測度儀器，橫跨於水槽之上，水上飛機之模型亦繫於該車輛之上，當車輛橫跨行過水槽時，飛機模型可以以任何角度及任何深度行於水面之上。

189. 現在飛機多半以金屬製成，然否？

是：但使用金屬，須按產量之多寡，能否合乎經濟而定，除非大規模的用金屬製造飛機，否則經濟上決不能節省，實際，金屬確適用於一切飛機。

190. 用金屬製造飛機，是否其目的在防止火患？

不盡然，蓋烈火中，輕合金屬，亦遭焚毀也。

191. 所謂金屬，是否指鋼？

製造極大之飛機，可以用鋼，惟多半用鋁之混合物如硬鋁(duralumin)等製成之，多數飛機，皆係金屬架上覆蓋蒙布，有數種飛機則用金屬翼面；餘則用木質為翼面。

192. 今日之新飛機，是否皆用金屬製成？

多數用金屬製成，一九三〇年，皇家空軍訂購之金屬飛機，約超過木料飛機二十倍，且此比例與日俱增。

193. 螺旋槳亦可用金屬製造否？

是。

194. 飛船之船身，用金屬製造，是否適宜？

是；大小適中之木料飛船船身，當滿載後，其重量約佔全重量百分之十二又半；不僅如此，當木料船身下水數週以後，吸收約三十加侖之水分，重約有三百磅之數。

195. 用金屬製造飛船船身，係硬鋁乎？或係鋼乎？

多半用硬鋁製造。

196. 鋁及鉛之混合物，能被海水腐蝕否？

是；但可以陽電法處理之，其法將鋁或鉛之混合物，浸於電鍍液之中，使其外層起氧化作用，如是可免海水之腐蝕矣。

197. 金屬船身比木料船身較輕否？

金屬船身比木料船身為輕，例如『掃桑波頓』號大飛船 (Supermarine "Southampton") 其金屬所製之船身，與木料所製者尙少四百五十磅。有時金屬船身，其重量甚少有超過未下水之木料船身之重量之四分之三者。

198. 鋼能否代替硬鋁之用？

因數種理由，鋼確可代替硬鋁之用，例如鉻鎳鋼 (Chromium nickel steel) 即完全能避免鹽水之腐蝕。鋼之強度重量比 (strength-weight ratio)，遠勝於硬鋁之強度重量比，且鋼片比硬鋁片更薄。昔日使用鋼之困難點即在未能將鋼展成適宜於飛船用之薄片，今日利用較重之機械，已能達到此目的矣，惟鋼片亦不可過薄，否則易起摺皺，或易於補飄浮之碎石所損傷。

199. 曾聞有所謂『意勒克闕龍』(elektron) 者，此何物？

此為鎂之合金屬 (alloy of magnesium)，關於該種合金屬，現仍繼續研究，為空軍部所特製，

凡飛機之輕壓部分如座位 (seats)，機身外殼 (fuselage covering)，發動機罩 (engine cowling)，螺旋槳殼 (propeller boss) 等，多用該種混合金屬製造，因其比鋁之混合金屬，較輕百分之四十也。

200. 何謂『安完率』(factor of safety) ?

飛機均須按照規定之安全率製造，規定之方法係以 658 或任何數字表之，其意在表明飛機強度在規定之各種情況下對最高可能載重或應力之比率。

201. 然則具有安完率 6 之飛機，若不遇超過六倍之壓力，決不致破碎，然否？

廣義言之確屬如此，但現代飛機各部有各部不同之安全率，故在同一飛機內，有些部分應力甚小，其他部分則應力甚大。

202. 飛機各部強度不同，其安全率因數係如何試驗而來？

某種物體，按其長闊厚三者，即可知其強度。飛機在空中以某種速度行進時所遭遇之力量，以及由於

轉彎動作，及遭受狂風等時之力量皆為已知之數。有時混合構造物如機翼等，則實際用破壞試驗 (breaking tests)，即將機翼儘量載重至破折為止，藉此以驗得其強度。

203. 但飛機決不能常保持嶄新，為時漸久，終不免有破損消耗之虞，然如之何則可？

當然宜預先留餘地。

204. 翼載量 (wing-loading) 是否指機翼所能支持之重量？

是，此係指翼面每單位之載重比率，例如翼面之全面積為五百平方呎，其全載量為二千磅，則每平方呎之翼載量為四磅，有時翼載量亦以每平方米載多少斤為標準。

205. 此是否為飛機之最高翼載量？

否；設計師為某種性能設計一機，此性能可按載量之增減而變化。

206. 翼載量之最高限度若何？

今日飛機翼載量之最高限度，每平方呎約為十六磅，此數尚可超過，但除為獲得特別性能外無甚裨益。

207. 何謂有用載量 (Useful load) ？

除飛機，發動機，及一切必需之量器計 (Gauges) 外，餘皆謂之有用載量，但滑油，燃料，或水等不在其內。解析性能時，有用載量與非有用載量，必須分別清楚。

208. 何為自由載重 (Disposable load) ？

簡言之，除飛行上及駕駛員所必需之物件外，其他攜帶之物件皆稱為自由載重。

209. 何為商用載重 (Commercial load) 或軍備載重 (Military load) ？

飛機上除乘員，水箱中所需之水量，航程 (Range)

）中所需之燃料及滑油等而外，其他所載之物品，如屬於軍事用途者為軍備載重；如屬於商業用途者為商用載重。

210. 何謂飛機之航程 (Range) ?

飛機裝載一次燃料所飛行之距離即為該飛機之航程。

211. 該距離約幾何？

記錄尚在五千哩之下。

212. 何謂飛機之儉航速度 (Cruising speed) ?

儉速有，係正常合乎經濟之速度也，蓋飛機之最高速度，消耗燃料甚多，不合經濟；僅免於失速之最低速度，燃料消耗率雖低，然延長旅途時間，亦不合經濟。

213. 飛機之性能表 (Performance table) 上，緣何速度按高度而有不同？是否各高度各有其不同之速度？

各種飛機各有其頂點 (“Ceiling”) 或上升限度 (Height limit)，且因高空之空氣密度減少之故，飛機愈昇高，發動機及螺旋槳之速度愈減低，因此效率減少。但有數種飛機，裝有增壓器 (Supercharger) 者，其螺旋槳在高空中之速度較之在低空中之速度為佳。

214. 飛機失損時常發生火災，緣何不用不易著火之燃料？

因汽油發動機，遠輕於重油發動機，故飛機不得不裝汽油發動機而燃燒汽油，飛機發動機原由汽車發動機發展而成，現在正研究較輕之重油發動機，若重油發動機之重量能減低而與汽油發動機之重量相近，則改燃重油後，其利益不僅在避免火險，且飛機可以持久飛行矣。

215. 何為補助方向舵 (Servo rudder) ？

補助方向舵係一種新發明品，駕駛員藉其力量可以轉動大飛機之方向舵。

216. 如飛機裝以五百匹馬力之發動機，其重量有幾？

至多約四噸半。

217. 最重之飛機，重量約有幾何？

最重之飛機如 Do-X 式，其重量為五十噸，今日一般所認為之大飛機，重量約在八噸至十噸之間。

218. 關於螺旋槳，願述其大概否？

若已明瞭螺旋槳係將發動機之力量變為推力或前進動作之工具以後——即螺旋槳旋進空氣（一如螺絲釘之旋進木料然，不過重要之不同點在於螺絲釘所旋之入木料為固體，而飛機之螺旋推進器 (Screw propeller) 所旋入之中間物，乃係有伸縮性有流動性之氣體），將航空器或拉或推而前進——欲作更進一步之研究，最好根本承認螺旋槳葉 (Blades) 為翼面 (Aero foils)，此控制螺旋槳葉之定律與控制機翼之定律，初無二致也。

219. 螺旋槳與翼之不同點，是否在於翼之作用主上升，而

螺旋槳之作用主前進？

是，每片螺旋槳葉 (Blade) 等於一傾斜翼面，其轉速使之在空氣中旋進與機翼因速度之關係保持平飛甚至上升，係同一情形。

220. 螺旋槳之受阻影響，與機翼之受阻影響相同否？

是；情形相同，作用於螺旋槳上之空氣力量分爲二種，即推力與阻力，非昇力與阻力，惟該種阻力，係旋轉之阻力，其旋轉方向與螺旋槳葉之旋轉方向相反，至於非昇力面上之水平阻力，乃將昇力面 (Lifting surface) 拖向後方。又螺旋槳葉之轉速愈增，其阻力亦愈大。

221. 推力與阻力之比例，是否謂之推阻比 (Thrust—drag ratio) ？

是，除該種阻力外，尚有能使螺旋槳減少效能者，即滑 (Slip) 及旋轉真空 (Cavitation) 是也，

222. 何爲滑 (Slip) ？

所謂“滑”，顧名可以思義，即馬力之消失是也，所投於螺旋槳之力量與螺旋槳所產生之力量之差，即為消失之馬力。

223. 何為旋轉真空 (Cavitation) ？

旋轉真空，為螺旋槳旋轉時所形成之真空或半真空，螺旋槳之轉速及旋轉真空增加，則推力減少。旋轉真空，在螺旋槳轉速極高時有之。

224. 然則旋轉遲緩之螺旋槳，有最大之推阻比 (Thrust—drag ratio) 乎？

是；直徑大轉速低之螺旋槳，有最大之推阻比。在實際上通常用齒輪將發動機之速度降低俾發生較緩之螺旋槳旋轉速。

225. 螺旋槳之直徑，是否宜大？

是；螺旋槳一如機翼然，槳葉愈狹長，效力愈大，惟大形數之螺旋槳，正如大形數之機翼，得之非易。

。

226. 何故大形數之螺旋槳難於獲得？

因構造上之關係，故難於獲得大形數，原飛機乃為一必須起飛及降落之乘具，其螺旋槳梢，須離地面有相當之距離，螺旋槳形數之所以不能任意放大者，其理由在此，且因飛機其他部分的阻礙，螺旋槳直徑亦受限止。

227. 螺旋槳葉有壓力心 (Centre of pressure) 否？

當然有壓力心，其位置在螺旋槳葉前緣之近處。

228. 汝云每片螺旋槳葉係一斜傾面，此是否與機翼之傾角相同？

是；但螺旋槳之斜傾角度，名曰螺距角 (Pitch-angle)，此角度在近螺旋槳根處大，在近梢處小。

229. 螺旋槳葉之螺距角，為何近梢處之角度小於近根處之角度？

因葉梢所經歷之程距，大於葉根所經歷之程距，

故葉梢之轉速，當高於葉根之轉速。

230. 螺旋槳葉之螺距角在近梢處與近根處之差異，余仍不甚明瞭？

大螺距角，可與機翼之大傾角相比擬，假如發動機之馬力充足，則大螺距角可獲得大推力。

231. 螺旋槳葉多半係彎曲的，且其闊度或深度，類多不同，然否？

彎曲翼之效能比平翼之效能為大，螺旋槳葉亦然。原彎曲形槳葉之效率，較平形槳葉之效率為大也。又螺旋槳彎曲度及角度之程度較小，則速度高，反之則速度低。

232. 曾聞螺旋槳螺距 (Pitch of a propeller) 之名稱，此是否即為螺距角 (pitch angle) ？

不盡然，螺旋槳螺距者，乃理想之螺旋槳旋轉一周之向前程距也。譬如螺絲釘之旋轉於固體物中然，其轉一週必有相當前進距離也。

233. 螺旋槳旋轉於空氣中，能否獲得理想中向前之距離？

否；螺旋槳之前進度，常消失一部分，說明此種消失之名稱曰滑，緣空氣之向後滑，與海濱石子於浪退時之後滑相同。例如螺旋槳有十二呎之螺距，但前進僅十呎，是滑佔百分之二十也，推力與滑之比例，名曰推滑比 (Thrust-slip ratio)。

234. 然則螺旋槳乃非完全有效之機件乎？

飛機各部之機件，決不能皆有完全之效率，每機件必需具有妥協性，譬如螺旋槳在許多飛機上除每分鐘旋轉二千週外，尚需要堅實以抗拒離心力，故不能專在效率上着想也。

235. 然則此即螺旋槳根須加粗之理由歟？

是；其實理想之螺旋槳，當係甚薄之剖面。再則，螺旋槳殼 (Boss) 與葉梢之中間有一段，發生極少之效能，緣該一段當被發動機所遮蔽，尤其易被輻射形發動機 (Radial engine) 所遮蔽，關於此問題，內

容十分複雜。螺旋槳之效率，與飛機之前進速度，有密切之關係，故每架飛機，須設計具有其本身之最優良之速度，在其他速度之下即將耗費甚多動力也。

236. 然則螺旋槳須具有各種不同之速度，及各種調節面 (Adjustable surfaces) (如機翼之副翼然)，以備變更螺距 (Pitch) 之用歟？

是；對於螺旋槳設計，曾有十分之努力以獲各種不同螺距，事實上優良之螺旋槳，業已告成，但尚未達於理想之完善耳。蓋均為極複雜及重大之機械困難所阻也。該種理想之螺旋槳，如能實現，則於賽速飛機，商用飛機，以及各種飛機之起飛有莫大之便利也。

237. 何為螺旋槳振動 (propeller flutter) ？

螺旋槳振動者；為螺旋槳之劇烈振動，此足以使螺旋槳破裂焉。

238. 螺旋槳何以有振動？

任何應力或點造上之缺點，皆足引起螺旋槳振動。

239. 螺旋槳振動是否係一普通弊病？

否；發生該種弊病之原因至今尚不甚了然。

240. 倘螺旋槳破裂，飛機能否滑翔而下？

當然可以，其危險乃在於發動機之突然受應力，倘遇此種情形，非立刻關閉發動機不可。

241. 有數種飛機，其螺旋槳裝在機翼之前；但有數種飛機，其螺旋槳裝在機翼之後，此何故？

螺旋槳裝在飛機之後者，為推進式螺旋槳（Pusher propeller），該種推進式螺旋槳，當飛機進行時，因空氣已被機身前部所攪擾，故效能不無減少，以是拉進式螺旋槳（Tractor type of propeller）運用較廣，但此亦非選擇拉進式螺旋槳之惟一理由。

242. 然則選用拉進式螺旋槳之其他理由為何？

欲敘述其他理由，則須回溯飛機之設計歷史矣，

初，所有雙翼推進機(Pusher biplanes)，其載重心(centre of load)皆有過後之弊，致形成尾重之傾向，於是單翼拉進機(Tractor monoplane)取而代之，其性能遠勝於雙翼推進機，因此，一般飛機設計師，遂悉心致力於拉進式之發展矣。

243. 汝於推進式螺旋槳之改用拉進式，似有不勝其遺憾者？

誠然，天下事往往一方面純粹出於偶然之勝利而忽略其他方面之發展，所謂他方面之發展，或許係真正有效果者，例如當歐戰時，一二架推進式飛機，著有絕大之功績，緣該種推進機，於駕駛員有較優之視域，而於鎗手亦有較優之射擊範圍也。

244. 余曾見一種飛機，有前後配置螺旋槳(Tandem propeller)，即一螺旋槳在發動機之前，一螺旋槳在發動機之後，此何故？

此種前後配置螺旋槳之目的，在不顯露二具發動機之前部面積於空氣中以避免雙倍之空氣阻力，而使

獲得額外之力量，然此往往消失一部分效率。後螺旋槳之螺距角與前螺旋槳不同。

245. 金屬螺旋槳是否比木料螺旋槳為佳？

是，金屬螺旋槳，雖價值較昂，然其優點甚多，耐久經用一也；雨水冰雹，不能損傷二也；當酷熱時，無膠質融化易於摧折之弊如木料螺旋槳然，此其優點三也；即使有損傷或彎曲，因其硬度較大，尚可改造或重裝，此其優點四也。

246. 有數種螺旋槳為雙葉螺旋槳 (Two-bladed)，他種螺旋槳又為四葉螺旋槳 (Four-bladed) 此何故？

現在四葉螺旋槳甚少，倘汝將該種四葉螺旋槳葉間之間隙 (Gap) 與雙翼機之翼隔相比擬，則於螺旋槳葉減少之理由，不難思索得之。旋轉之螺旋槳向前轉動，在空氣中係成螺旋狀 (Spiral) 經過，每葉之投入空氣，必在前一葉之後。雙葉螺旋槳之間隙，較四葉螺旋槳之間隙大兩倍。

247. 四葉螺旋槳，發生葉際干涉(Blade interference)否？

當然發生葉際干涉而消失一部分效率，其情形正與雙翼機之翼隔甚小時相同，惟四葉螺旋槳，亦適合於某種設計，且減少振動，倘折斷一葉，亦不致發生劇烈震動。

248. 馬力總量相同之單發動機飛機與雙發動機或多發動機飛機相比較，究以何者為最佳？

此問題不能肯定解答，飛機究宜裝設何種發動機，多半按各情形而定。

249. 能舉一例證否？

當初自然只有單發動機飛機，數年後，因缺乏一百匹馬力以上之發動機，故飛機之力量仍屬有限而不能適乎需要。此所以有雙發動機及多發動機之產生也。

250. 曩昔有雙發動機飛機否？

僅有模型以作實驗而已。

251. 現在有較大馬力之發動機否？

是；大馬力之發動機，因戰爭上之要求，乃大為發展，但多數飛機，因一種氣動力學(Aerodynamic)之關係，類皆裝以一發動機。

252. 何故飛機多裝以一發動機？

飛機之載量，應聚集於一小處，而推力綫 (Line of thrust) 應為中心點，若然則飛機可獲得最良之效果，至於雙發動機或多發動機飛機，則難於達此條件。

253. 何以故？

因單發動機飛機有最良之操縱性(Controllability)與安定性 (Stability)。

254. 然則何以又有多發動機飛機？何以不將馬力增加於單發動機？

昔日之所以擇用多發動機者，因單發動機尚無充分之馬力，換言之，曩日最令人滿意之發動機，其馬

力最大不過二百五十四，但所要求於飛機者在五百匹馬力以上，故不得不利用多發動機也，然時至今日，有六百及七百匹馬力之單發動機，試驗用之賽速飛機，且有二千匹馬力之單發動機矣。

255. 然則多發動機飛機有不利之條件乎？

是，上文已述及，飛機超過一發動機，必有氣動力學上之不利，但二發動機飛機較為安全，因一發動機損壞時，其他一發動機尚有力量進行，飛機不致於跌落。

256. 三發動機飛機，有否弊多利少？

是；緣二發動機飛機，全部機械上之組織複雜，因此增加失事之可能；又每增加一匹馬力，飛機必增一分重量；再則許多二發動機之飛機，當其一發動機損壞時，須立刻下降。

257. 二發動機飛機，當一發動機損壞時，何以須立刻下降，？

第一因其未損壞之一發動機，不在飛機之中心點，欲保持飛機平直，非極力調整方向舵及副翼不可，如此則所消失之速度，更減少矣。第二，除非飛機之載量極輕，否則未損壞之發動機，必須開足油門，然其結果，亦終歸於損壞，故二發動機飛機，當一發動機損壞時，必須立刻下降也。

258. 三發動機飛機，當一發動機損壞時，固須下降，但不必如單發動機飛機當其發動機損壞時下降之迅速否？

是；可以從容下降，即使在惡劣情形之下，駕駛員尙能選擇較佳之落地所在，甚至可以達到停機場所。

259. 二發動機飛機若何？

此問題須涉及選用發動機之方針矣，當初，飛機設計師因缺乏高馬力之發動機，故不得不利用雙發動機，嗣或於雙發動機不能完全滿意，乃選用三發動機，蓋三發動機中，如有一發動機損壞，其餘二發動機，仍蓄有多量馬力，如兩旁之二發動機損壞，中間一發

動機仍可繼續動作。如中間之發動機損壞時，飛機於駕駛上亦不受其影響。

260. 複雜之機械組織有若何不利否？

複雜之機械組織，發生許多困難，故仍有人主張選用單發動機型飛機，因三發動機型飛機，發生額外重量，大馬力之單發動機型飛機則無此弊病。現在關於飛機發動機，時加改良，設法變更發動機之位置，使其阻力減少，例如將發動機裝於厚機翼之前緣，即可得此效果。

261. 有超過三發動機之飛機否？

是；飛機設計上仍有繼續增加發動機之趨勢，蓋欲增大飛機之力量，惟有加增發動機之單位耳。

262. 各種飛機，何種發動機最多？其發動機數目若干？

德國之DO—X式飛船，有發動機十二具。

263. 有時馬力相等之二具發動機，其轉數未必相同，將何

以處置？

操縱二發動機油門活活(Throttle valve)者爲一差動機件，該差動機件能自動調整，在駕駛員坐艙中，有小手輪一具，倘將小手輪轉向一面，則左舷發動機(Port engine)之油門微開，倘將小手輪轉向另一面，則右舷發動機(Starboard engine)之油門微開。

264. 何以發動機不能靜寂無聲？

不犧牲少量動力，決不能使發動機靜寂無聲，然飛機所最需要者爲充分獲得其發動機之動力，則嘈雜之聲，不得不認爲無可奈何之弊病；但今日對此問題頗加注意。

265. 有何方法可以使發動機稍稍寂靜否？

是；多數軍用及商用機，常裝設長掛汽管以減少嘈聲，於輻射形發動機，則裝置排汽圈以減少其嘈聲。即乘客飛機，亦在注意設法不使嘈聲入艙，以擾旅客。

266. 客機中如何阻止嘈聲入艙？

將發動機遠離客艙而排列；或用某種不傳聲浪之質料以製造艙位。

267. 但仍未免攪擾地上人員？

今尚無任何完全補救方法，緣飛機大部嘈雜聲，乃發自螺旋槳，將螺旋槳葉梢改良，使減少攪擾，可以稍減嘈聲，減低葉端速度，亦稍有效。

268. 三百匹馬力之發動機，其重量幾何？

D.H.77號攔截戰鬥機 (Interceptor fighter)，其發動機為新H式三百匹馬力氣涼發動機，重量為六百二十磅，另一種三百三十匹馬力之 Nimbus 水涼發動機，重量為六百七十磅。

269. 發動機何以名“H”式？

此由於氣缸之排列以得名，原H式發動機之氣缸，每四個成一排共成四排，自前部觀之，似一大楷H形，以機箱 (Crank case) 為該H字之橫樑。

270. 氣缸之普通排列為何如？

氣缸有各種不同之排列方法，如直列式(In line)，如V式，如星形式(Radial)等。

271. 何謂直列式發動機？

其氣缸並列在一線者，謂之直列式發動機。

272. 所謂V式發動機，是否其氣缸排列如V字形？

是。

273. 何謂星形發動機？

星形發動機，其氣缸之排列有如花瓣然。

274. 何謂旋轉發動機(Rotary engine)？

旋轉發動機，係該發動機之氣缸繞一固定軸柄而旋轉。排列為輻射形。他種發動機則氣缸固定而不旋轉。

275. 何為箭型發動機(Arrow engine)？

箭形發動機，其氣缸成三列，排成一闊箭形。

276. 何為倒置發動機 (Inverted engine) ?

倒置發動機，其氣缸軸排列於機箱之下。

277. 倒置發動機之優點何在？

倒置發動機，於乘客攪擾較少，因其排氣管裝在機身下面，且於駕駛員有較佳之視域，而於飛機本身，則有較高之推力心。

278. 余以為倒置發動機，有優點，同時必有缺點，否則所有發動機，豈有不盡改為倒置之理？

是；當飛機頭部落地，倒置式發動機有破損之危險。

279. 何種發動機為倒置式，能舉一例證否？

De Havilland gipsy III 號發動機，自倒置式

。

280. 何為水平一字型發動機 (Horizontally opposed

engine) ?

水平一字型發動機，其氣缸軸橫置如在一水平面上，其氣缸排列成對，互相對峙，至其聯接桿，則在同一曲柄柄上動作。

281. 何謂卵形發動機罩 (Power eggs) ?

卵形發動機為發動機及其囊袋 (Holder or container) 之總稱，在許多情形之下，尤其將發動機安置於機翼中間之時，此發動機乃成順流線形，而視其外狀，一如蛋形。

282. 汝云H式發動機為氣涼發動機，此何謂？

凡發動機氣缸面藉涼空氣氣流吹過以避免過分之熱度者，謂之氣涼發動機。

283. 欲氣缸退熱，除氣涼外尙有其他方法否？

有；用水涼之法。

284. 以涼水退其熱度，方法如何？

水涼發動機，其氣之缸上，裝有水箱，使涼水常流於氣缸外面，最近有一種新式水涼發動機，業已完成。

285. 新式水涼發動機，其方法究何如？

係利用水蒸汽涼法。

286. 何為水蒸汽涼法 (Steam cooling) ？

將水蒸發為汽，用汽管通至機翼中，則蒸汽復凝結為水而回復其效用。

287. 水涼發動機或氣涼發動機，以何者為佳？

兩者各有利弊，氣涼發動機每匹馬力，比之水涼發動機每匹馬力，重量減少；據一般情形論，水涼發動機前進速度較佳；氣涼發動機上昇速度較佳，因其重量較輕故也，但氣涼發動機有較大之前面阻力 (Head resistance) 。

288. 何故水涼發動機之速度較佳？

水涼發動機，可以藏於機身頭部，故飛機全體可以造成順流線形，較之氣缸露於外面之發動機，所受空氣阻力為少。

289. 何放水涼發動機較重？

因水涼發動機，除發動機之重量外，尚有水箱，水管等之重量。

290. 水涼發動機，需要涼水幾何？

今之五百匹馬力水涼發動機，在其冷却系(Cooling system)中，需涼水約十二至十四加侖。

291. 水之重量若何？

一加侖水重十磅。

292. 水涼發動機，其冷却系全體之稱重有幾？

約二百五十磅，或曰發動機每匹馬力之冷却系重半磅。

293. 汝所云云，意謂氣涼星形發動機之阻力，比水涼發動機冷却系之重量，妨礙更較大乎？

氣涼星形發動機之阻力，確為一大障礙。蓋氣涼發動機，在低空高速度中，其前面阻力所消滅之動力，比之水涼發動機之額外重量所消耗之動力為多。

294. 蒸汽涼發動機比之水涼發動機，是否較佳？

是；軍用飛機如裝以蒸汽涼發動機，縱使鎗彈擊穿汽管，不過洩出少量蒸汽而已，於發動機本身，無甚影響。且蒸汽可用以溫暖座艙，而此種溫暖法，毫無危險。

295. 氣涼式或水涼式是否可以應用於各種型式發動機？

星形發動機，大都選用氣涼式，因其汽缸皆露於氣流之中，故易於達到冷却目的，但其他氣涼發動機亦頗多，例如直例 (In-line) 發動機是，此種發動機，亦係使空氣流過汽缸之上者。

296. 何為縮壓點火發動機 (Compression-ignition

engine)

縮壓點火者，謂將混合物點火，非藉電磁火花之力，乃藉劇力之縮壓作用所發生之強熱以點火也。

297. 此種縮壓點火發動機之優點何在？

凡縮壓點火發動機所燃燒者，係引火點較高之油類，或不易揮發之油類，非易化氣油類，因此火災之危險減少，且該種燃料，價值較廉而消耗又少，又該種發動機，無需電磁及電火塞。

298. 縮壓點火發動機，緣何推用不廣？

因今之縮壓點火發動機，較汽油發動機為重。且其被應用於飛機也，尚在試驗之中，但該種發動機最宜於長途飛行，如 R101 號長途氣艇，即裝以五隻用重油之縮壓點火發動機。

299. 何為台塞爾發動機 (Diesel engine) ？

台塞爾發動機為縮壓點火發動機之一種，該種發動機係設計師台塞爾氏所發明，今之台氏縮壓點火發

動機，應用於航海方面者極普遍，甚至非台氏式之縮壓星火發動機。亦往往以台氏式名之。

300. 轉扭 (Torsion) 一名詞，其意義為何？

轉扭為線或絲之一種變形 (Strain)，如將線或絲之一端固定之，另一端繞軸旋轉。至於其他變形如壓縮 (Compression)，折斷 (Breaking)，及張力 (Tensile) 等，前二者望文可以生義，茲不贅述，關於張力，閱第九四四問可也。

301. 何謂減速發動機 (geared engine) ？

發動機或為直接運轉式 (Direct-drive)，或為減速式 (Geared down)，減速發動機者即為減速式，其螺旋槳軸柄，裝有減速輪 (Reduction gear)，藉以減少螺旋槳葉之轉數，因螺旋槳之高速旋轉，能消失一部分效率故也。

302. 減速發動機，在性能上與其他發動機有何不同？

普通所用之雙座機，如裝以仇必得減速發動機 (

Geared Jupiter engine), 全體重約四千四百磅, 在一萬五千呎高飛行時速度可改進百分之十一至十二; 而昇高至該高度之時間, 亦可減少百分之二十三。如將減速發動機裝於單發動機之郵航機上, 全稱重約八千磅, 地速 (Ground speed) 可改進百分之九至十, 而其上昇速率 (Ground rate of climb) 可改進百分之四十七。

303. 何謂增壓器 (Supercharger) ?

增壓器係裝於發動機上之一種器具, 當飛機在高空, 增壓器能阻止空氣不遵正常狀態進入氣缸。

304. 增壓器在高空能阻止空氣不遵正常狀態進入氣缸, 其意何在?

高度愈增, 空氣愈稀或愈少, 則活塞抽入發動機之空氣, 所含氧氣分量, 不能與汽油成爲適當之混合物, 則發動機及螺旋槳之效率, 當然受其影響。

305. 增壓器能阻止此種弊病否?

是；增壓器於飛機起飛時，亦能使發動機之速度增加。

306. 曾聞有所謂增壓表(Boost gauge)者，此是否用以測量發動機所昇壓力之量者？

是。

307. 增壓器之形狀若何？

增壓器狀似小扇，轉速極快，能將空氣吸入發動機，使發動機中之空氣密度與地平面尋常之空氣密度相埒，甚或過之。

308. 增壓器之轉速究若何？

其轉速有時每分鐘超過三萬轉。

309. 民用飛機亦裝以增壓器否？

是；不過僅裝低速增壓器而已。

310. 增壓器是否需要動力？

是；尋常之增壓器，大約需要三十至四十匹馬力。

311. 發動機經幾何時，必須翻修一次？

飛過一百五十至三百小時之後，須行翻修一次。

312. 英國之航空發動機，是否為世界上最優良之出品？

據大體言之，英國之航空發動機，頗享盛名

313. 許多外國飛機，是否裝用英國之航空發動機？

是；有若干英國之航空發動機，在得特許後，在國外製造，但須注意，此並非為英國航空發動機優異點之惟一證明，有若干商號，且反對英國式航空發動機之在國外製造。

314. 何以故？

因外國工藝，有時欠精當；此於英國之商號有所不利也。

315. 英國之航空發動機，經特許在國外製造者為何種？

勃列斯托仇必得 (Bristol Jupiter) 式航空發動機，特許在比利士，捷克斯拉夫，法國，德國，匈牙利，意大利，日本，波蘭，葡萄牙，俄國，西班牙，瑞典，瑞士，美國，及南斯拉夫等國製造。勃列斯托鐵旦 (Bristol Titan) 式航空發動機，疏魯斯馬克Ⅲ號 (Cirrus mark III) 航空發動機(此係疏魯斯航空發動機有限公司之出品)，及D.H. 坡潑脆 (D.H. Gipsy) 式航空發動機，特許在美國製造。勃列斯托魯雪阜 (Bristol Lucifer) 式，及疏魯斯馬克Ⅳ號 (Cirrus mark IV) 航空發動機，特許在日本製造。

316. 何謂每匹馬力重量 (Weight per horse-power) ?

發動機之自重 (Dry weight) 除以在平地面所發生之馬力數目，謂之每匹馬力之重量。

317. 何謂發動機之自重 (Dry weight) ?

舉凡發動機，氣化器 (Carburettors)，螺旋槳，輪殼裝配，及發火系之全部，總稱曰發動機自重，但排氣多岐管，油，水等不在其內。

318. 何謂馬力重量(Horse power weight) ?

飛機全部之重量，以發動機馬力之總數除之，每馬力所得重量之數目，謂之馬力重量。

319. 馬力重量約有幾何？

每匹馬力之最高載重約二十磅，亦有超過此重量者，但僅用於作打破記錄之飛行而已。

320. 馬力之定義若何？

在每分鐘內舉起三萬三千磅升至一呎高之力量，謂之一匹馬力。

321. 實馬力 (Brake horse-power)之消耗量如何？

若無特別之說明時，實馬力之消耗量係指發動機，在地平行動時每小時所消耗之燃料或油量總數除以所發生之實馬力之數之值而言。

322. 何謂實馬力？

按照公式，在試驗台上試驗 ( Bench test ) 所量得之動力，謂之實馬力。

323. 發動機如何開始轉動？

輕飛機往往用手力搖動其螺旋槳，而使發動機轉動。現許多飛機及許多郵航飛機，大都裝用自動起動器 (Self-starter)，單發動機軍用機，及四百匹馬力或四百匹馬力以上之發動機商用機，往往裝用赫克斯自動起動器 (Hucks starter)。

324. 何謂赫克斯起動器？

赫克斯起動器係一種能自轉之機件，該機件有一凸出之鐵柄，柄端有一爪形物，可以連接於螺旋槳殼，該機件之長度發於機身，爪形物連接於螺旋槳藉發動機而旋轉，當螺旋槳已得其必需之推力時，此爪形物能自動落下。

325. 用於大飛機之自轉起動器為何種？

往往係汽油起動器 (gas starter)。

326. 當機械士扳動螺旋槳時，若發動機仍不開動，則將螺旋槳向反對方向扳動，此何理由？

因發動機內之混合物過豐，故不能開動，若將螺旋槳向反對方向轉動，則過量之汽油擠出，於是氣缸吸進多量氣體，氣體立刻爆發，發動機藉以開動。

327. 飛機在起飛前，何以須將發動機先行開動？

發動機開動，必須多量熱度，否則滑油過於濃厚而不能流動，不能發生相當之功效，是故在飛機起飛，及發動機獲得充分之轉數前，必須先在地上開動發動機也。

328. 使氣艇上昇者為何物？

因氣艇較空氣為輕，故能上昇。

329. 氣艇有沉重之發動機，有乘客，如何能比空氣為輕？

氣艇有大氣囊，被氣艇所佔據之空氣容積重量，遠過於氣艇內所有氣體之重量，兩種重量之差數能負

載發動機及其他物件，綽然有餘。

330. R100號氣艇，稱重幾何？

R100號氣艇連其發動機及懸艇 (Power car) 在內，共計重量約九十二噸，另一 R101 號氣艇，重約一百零二噸，於一九三〇年十月五日，在法國波未 (Beauvais) 遭遇不測。

331. R101號與 R100 號氣艇，兩者重量何以相差數如是其多？兩者大小是否相同？

前者重於後者，乃因其發動機較重故，蓋 R101 號氣艇之發動機係五只波爾特木旋風式之縮壓點火發動機 (Beardmore tornado compression-ignition engines)。該種台塞爾型之重油發動機，為第一套應用於航空器上之英國縮壓點火發動機，其每匹馬力重量為八磅。

332. 何謂重油 (Heavy oil)？

重油為一種無揮發性之油類，或燃火點頗高之油

類，換言之，重油乃不與汽油相同之一種油類。

333. 何謂台塞爾發動機 ( Diesel engine ) ?

閱問題 299 之答案可也。

334. 重油發動機，既如其笨重，何以尙裝配使用之？

因汽油所化成之氣，一如氫氣然，頗足引起火險，又長途飛行，重油實際較少糜費也。

335. 氣艇中之火險嚴重否？

氣艇之尋常危險，尙可防止，惟因惡劣之降落所發生之危險，或因其他損傷所致之危險，則殊難補救。

336. 用於 R100 號氣艇之氣體，是否爲氫氣？

是；R101 號氣艇，亦用氫氣。

337. 此外有不易着火之氣體可以利用否？

有；氦 ( Helium ) 可以利用。

338. 氮既可利用，何以尙未見諸實現？

因其價值甚昂，美國爲其來源之主人翁，從前所得，僅足供其一國之用，但據最近報告，美國所製造之氮，已超過其需要，其總量計達 7,000,000,000 立方呎，而美國每年所需氮氣，不過 10,000,000 立方呎耳，氮之昇力較氫小百分之八。

339. R3100 號氣艇，如利用氮氣，則昇力有何不同？

約有十三噸之差異，然氣艇既利用氮氣，對於預防火險之各種器具之重量皆可省去，且發動機可裝置於氣囊之內，僅螺旋槳裝於氣囊之外，於是氣艇全部所受空氣之阻力甚小，於動力與燃料方面，可節省多多。

340. 汽油與重油，何者較廉？

重油較廉，蓋重油每噸價值爲五金鎊，而汽油每噸需值二十五金鎊也。（不過價格時漲時落不能固定）。

341. 汝云 R101 號氣艇之重油發動機，為縮壓點火發動機，此何謂？

閱問題 296 之答案可也。

342. R100 號氣艇，其發動機為何種型式？

係六隻汽油發動機所組成——為 Rolls-Royce “Condor III B'S”號，六百六十四馬力。

343. 該種發動機重量幾何？

每匹馬力約重二磅，該六發動機，皆可作為推進之用，其中三者亦可為拉進之用。各機皆裝於三垂艇中，兩具共聯成一串。在前方者有拉進式螺旋槳；在後部三發動機有推進式螺旋槳，不過此三具減速推進式螺旋槳，因輪齒之作用，亦可隨時改為拉進式。

344. 何謂拉進式螺旋槳及推進式螺旋槳？

位於傳動軸 (Shaft) 前端之螺旋槳，其作用係將航空器拉向前進，是謂拉進式螺旋槳，反之，位於傳

---

動軸後端之螺旋槳，其作用係將飛機推向前進者，是謂推進式螺旋槳。

345. 何謂三減速推進式發動機？

閱問題 301 之答案可也。

346. R101號氣艇之發動機，係推進式 (Forward propulsion) 或拉進式？

其中三者為拉進式，亦可變為推進式發動機。

347. R 100 號氣艇之氣囊，中藏氣體幾何？

R 100 號及R101 號氣艇，其設計容量，皆為5000,000 立方呎，惟R101號氣艇，因其內部整齊，可使氣囊伸展較大，此外又多添一節及一氣囊，故 R101 之總容量達 5,500,000 立方呎。

348. R 101 號氣艇，共有氣囊幾何？

R 101號氣艇共有氣囊十七個；R100號氣艇共有氣囊十五個。

349. 徐伯林(Graf Zeppelin) 是否用氣體為燃料？

是；該種氣體名曰勃羅氣 (Blaugas)，係一種混合物，其成分為：乙稀 (Ethylene) 佔百分之十三；丙烯(Propylene)佔百分之二十六；丁稀 (Butylene) 佔百分之十三；甲烷 (Methane) 佔百分之二十五；乙烷 (Ethane) 佔百分之十六；氫氣 (Hydrogen) 佔百分之五；其他雜質佔百分之二。

350. 該種混合氣體有何優點？

該種混合氣體，比汽油優良，蓋消耗少而力量大，不易爆發；不易着火，用該種氣體之發動機，其轉動輕滑靈便，易於操縱，開動。以汽油為標準，則此混合氣體所產生之力量，價格較賤。

351. 該種氣體燃料，既如是優良，然則 R101 號氣艇，何以不利用之？

因 R101 號氣艇已選用重油發動機，且氣艇耑家不信該氣體燃料之價值，現根據氣體燃料研究之結果

，有提議將 R100 號氣艇裝以現代新式發動機，試用勃羅氣(Blaugas)為燃料者。

352. R101 號氣艇之發動機，能否適用該氣體燃料？

能；但 R101 號氣艇之發動機，係試用重油發動機者。大抵任何汽油發動機，祇須將進油管改為進氣管，在氫氣囊內裝以燃料氣囊，皆可使用氣體燃料。

353. 倘氫氣囊內裝以勃羅氣囊，氫氣勢必減少，而昇力亦必然減低矣，然否？

是，但縱使氫氣減少，昇力減低，較之用汽油為燃料，尚差勝一籌。

354. 氣艇之構造如何？

氣艇有縱橫樑構造成之架子，在架上包以蒙布而成艇身，此艇身內裝以若干氣囊。發動機垂艇(Engine cars)，及操縱艙(Control Car)，皆懸繫於艇身之下。艇身大別為三部——中部，頭部，尾部——分為若干張間(Bays)，每張間內有一氣囊。

355. 如所有張間 (Bays) 皆藏以氣囊，則乘客坐於何處？

R 101號氣艇，客艙位於張間之下，在架 6與架 7，及架7與架8之間；旅客座艙置於兩甲板之上；上甲板（保護甲板之上甲板不在內）面積為 5,550 平方呎；下甲板為 1,730 平方呎，必要時，將露天甲板臨時裝置可使下甲板面積增大至 4,000平方呎。R100 號氣艇，其客艙在架5與架6之間，共有三甲板。最下層之甲板，為航員之用。

356. R101 號氣艇，可容乘客幾人？

座艙之設計可容乘客五十人，臥艙有二鋪四鋪之分，長形大餐室數間，而 R100 號氣艇，更有吸煙室一間。

357. R100 號氣艇，緣何不備吸煙室？

因其發動機所燃者為汽油而非重油，汽油甚易着火，故不具煙室。

358. 氣囊以何物製成？

氣囊用棉蒙布 (Cotton fabric) 製成，裏面蔽以金箔皮 (Gold-beater's skin)——金箔皮者，即牛腸內之薄膜也。現正在設法研究，希望有一種合成皮出現以供製氣囊之用。

359. 氣囊外面之蒙布，以何物製成？

氣囊外面之蒙布，係以特製之棉布製成，俾氣艇每時可耐飛八十英里及所受風力之劇烈壓力。

360. 製練蒙布之手續如何？

第一步使水不能透入，其次使日光不能起作用，防禦日光之法，當塗以鉛粉，使日光向外反射，藉以減少熱度，否則光熱透入氣囊，將使氣囊發熱膨脹也。

361. R100 號及 R101 號氣艇，誰製造之？

R101 號氣艇，係英政府所造，製造地點為近裴德福 (Bedford) 之卡亭頓 (Cardington) 皇家氣艇

製造廠 (Royal Airship works, Cardington. Near Bedford), R100號氣艇，係氣艇保證公司 (Airship Guarantee Company) 所造，氣艇保證公司者，乃維阿斯有限公司 (Vickers Ltd.) 之附屬公司也，當該氣艇出賣時，曾訂有合同，謂必要時氣艇保證公司可任意買回云。

362. 該兩氣艇價值幾何？

連必需費用在內，共價 900,000 金磅，據云該兩氣艇，其製造費以及在卡亨頓，埃及，喀喇噠 (Karachi) 等地之繫留塔 (Mooring towers) 建築費，共計二百萬鎊，此與船隻費用統計有不同，蓋估計船隻之經費，其泊船港經營費並不包括在內也。

363. R100 號氣艇，是否小於 R101號氣艇？

兩者之廣袤，大約相同，詳言之，R100 號氣艇身長709呎，最大直徑133呎，高135呎。R101 號氣艇身長731呎8吋，最大直徑131呎8吋，高約 640呎，嗣其身長增至 776 呎。

364. 兩者除發動機及客艙而外，尚有何顯著之異點？

R100 號氣艇共有樑十五根，為硬鋁條片所捲成之管所製成。而 R101 號氣艇有主樑 (Main girder) 十六根，係用不銹鋼製成，附帶有硬鋁之橫支管及鋼製支絲；R100 號氣艇之橫架，為淺架（其直徑為二呎六吋），係用輻射形支絲與軸樑相連。而 R101 號氣艇之橫架係深架（其直徑為十呎六吋），無需乎支絲。R100 號氣艇有發動機垂艇三隻，每垂艇內有二發動機及二螺旋槳，而 R101 號氣艇有發動機垂艇五隻，每垂艇內有一發動機；R100 號氣艇，其外面壳之蒙布係用線帶及絲索拉進，而 R101 號氣艇之外壳蒙布乃用捲帆樑推出。

365. 所謂主樑 (Main girder) ，是否指 R101 號氣艇之主樑而言？

是，R101 號氣艇有主樑十六根，在各主樑之間，有副樑 (Intermediate girders) ，但副樑之效用，僅在支張蒙布而已。

366. R101 號氣艇與德國之徐伯林氣艇 (German Zeppelins) ，相異點安在？

R 101 號氣艇與徐伯林氣艇甚少相同點：一

- (1.) R101 號氣艇無輻射形支絲 (Radial bracing) ，其橫架完全用以自支。
- (2.) R101 號氣艇具有完全新式之氣囊絲系，該氣囊絲系能將載重從橫架移至縱架之上，此具有彈性之氣囊絲系名之曰降落傘系 (Parachute system) ，將昇力傳遞於艇身架。
- (3.) R101 號氣艇，具有風箱氣門 (Bellows-operated valves) 而非彈簧氣門 (Spring-operated valves) ，該種風箱氣門，較之彈簧氣門，放氣迅速，所以如此設計者蓋欲達每分鐘昇高4000呎之昇高速率也。
- (4.) R101 號氣艇之燃料為重油而非勃羅氣 (Blaugas) 。

367. R100 號氣艇與徐伯林氣艇，有何不同？

R100 號氣艇與徐伯林氣艇之不同，不若 R101 號氣艇與徐伯林氣艇不同之甚，原 R100 號氣艇，有輻支絲橫架，但其三角式縱樑，係硬鋁捲成之管形物，此點與徐伯林氣艇不同。又 R100 號氣艇之昇力線 (Lift—Wiring) 系，能將氣囊之昇力移作全構造之昇力，此種網絲系 (Mesh System)，將壓力一致由網絲遞散，與徐伯林氣艇不同。

368. 徐伯林氣艇之構造如何？

徐伯林氣艇，自頭至尾有三角形之鋁樑，其結構係頭緒紛繁之樑及蜘蛛網狀物件。在 R100 號氣艇，全體不同之部分不過五十之數，其縱樑之不同部分僅七，而橫架不同之部分僅十三耳，但在徐伯林氣艇，複雜錯綜，其不同部分，不勝枚舉。

369. R100 號氣艇之速度若何？

合同載明最高速度為每時七十英里，倏速每時六十三英里，但實際每時曾飛行八十一英里。

370. 據云R101 號氣艇，已陳腐過時，然否？

航空工程，日新月異，變動最多，不論氣艇或飛機，若嚴格言之，在其製造完成以前，已屬於陳腐過時之物矣，戰艦亦然。

371. R101 號是硬式氣艇 ( Rigid Airship ) 否？

是；R100 號亦為硬式氣艇。

372. 硬式 ( Rigid ) 氣艇，軟式 ( Non-Rigid ) 氣艇，半硬式 ( Semirigid ) 氣艇，三者有何分別？

硬式氣艇，其外形賴氣囊 ( Envelope ) 內之硬架支持之，軟式氣艇，其外形賴氣囊內之氣壓支持，半硬式氣艇，其外形賴連接之龍骨及氣壓得以支持。美國最近已造成一新硬式氣艇，其氣體藏於一金屬箱中，於是省去氣艇之內架。

373. 徐伯林氣艇是硬式否？

是；現美國正在製造中之兩氣艇，亦為硬式，據云該兩氣艇，比之英國 R100 號氣艇，容量較大。

374. 現在有半硬式氣艇否？

有；但此種半硬式氣艇，今日尙未昭著，例如『諾爾琪』(Norge)及『意大利號』(Italia)，均爲意大利之半硬式氣艇。『意大利號』曾飛往北極探險，惜乎在歸途中傾覆撞破矣。

375. 今日有軟式氣艇否？

僅英國有一小軟式氣艇，但非爲英政府所有，蓋係私人氣艇也。

376. R100 號氣艇，每次飛行至多負載燃料幾許？

至多負載燃料約三十三噸。R101 號約負載燃料二十五噸，R101 號係重油發動機，其燃料負載 (Fuel load)，於長途飛行上頗經濟，惟發動機較爲笨重耳。

377. R 100 號氣艇，一次載足燃料，能飛行幾英里？

能飛行三千英里。

378. R100 號氣艇之尋常酬載量爲幾何？

乘客五十人，及貨物少許，但長途飛行，則無此酬載量。

379. 每一氣艇須帶航員幾人？

約四十六人。

380. R100 號氣艇，其排氣噸數 (Displacement) 有幾何？

R 100 號氣艇之排氣量總數約爲一百五十六噸。

381. 汝所謂排氣噸數總量 (Total Displacement)，是否指氣艇所能負荷之重量？

在某種溫度及某種氣壓之下，凡與氣艇內氣體容積相等之空氣重量，謂之排氣量，此亦即氣艇在某種溫度及氣壓下之總昇力。

382. 然則氣艇之昇力，按情形殊異而有不同乎？

是，參看問題 388 可也。

383. 氣艇究能舉起幾許載重量，設計師如何計算而得之？

先求得氣艇內氣囊中氣體之重量數目，將此數目由氣艇所排空氣總量數目中減去之，即可得其載重數目矣。

384. 空氣及其他氣體之稱重幾何？

氫氣為最輕氣體中之一種，在尋常情形下，每一千立方呎之氫氣，稱重約五磅，空氣為較重氣體之混合物，每一千立方呎之空氣，稱重七十五磅有奇。

385. 然則氣艇之氣囊，倘藏一千立方呎之氫氣，欲求得該氣艇之昇力，是否由空氣重量七十五磅，減去氫氣重量五磅，其差數七十磅，即為該氣艇之昇力？

是，每一千立方呎之氫氣，其昇力為七十磅，計算昇力，最重要者，為先求得氣囊中氣體之重量。

386. R100 號氣艇，其氣囊中包含氣體幾何？

所含氣體約有5,000,000立方呎（計重約十一噸）  
。所被排除之空氣容量亦為5,000,000立方呎（計重約  
一百六十六噸）。R101 號氣艇之氣囊中所含氣體約  
5,500,000 立方呎（重約十二噸），排氣噸數約一百  
八十六噸。（參看問題347）

387. 是則 R100 號氣艇所能升起之重量，係從其排氣量（  
一百五十五噸），減去氣囊中之氣體重量（十一噸），  
所得一百五十五噸，即為其昇力，至於 R101 號氣艇  
，其昇力則為一百七十四噸，然否？

然。

388. 但 R100及 R101號氣艇，祇限於在某種情形之下，方  
能負荷一百五十五噸及一百七十四噸重量，是否？

是；所謂某種情形，即指法倫氏寒暑表約 69 度  
；晴雨表（包括氣壓或空氣密度）升至 32 吋或 760  
耗（Millibars）言之耳。

389. 此種溫度及氣壓，常發生變動乎？

是；大氣經密度之變動，其重量亦隨之變更。凡氣壓高，或晴雨表上度數高，即指示空氣之密度增加；反之氣壓低，或晴雨表上度數低，即指示空氣之密度減少。

390. 空氣密度之增減或氣壓之大小，何以能影響於氣艇之昇力？

一切氣體，能漲能縮，空氣為氣體之混合物，氣體在壓力下則收縮，壓力減去則膨脹，重量亦隨之而有變更，例如當大氣壓力較尋常氣壓為低（即氣壓表度數低），則氣艇氣囊內之氣體重量，及其所排開之氣體重量均減半（此不過假定之語，為避免繁辭耳。）

391. 果如是，則每一千立方呎空氣僅重  $37\frac{1}{2}$  磅，輕氣體重為  $2\frac{1}{2}$  磅，然乎？

是；二者之差數（35磅），即為氣艇在上述氣壓情形之下每千立方呎所能升起之載量。

392. 汝能舉一實際之例證否？

是；最近於 R101 號氣艇得一實際例證。該氣艇

所能負載之乘客數，當然於製造時早已設計確定，此次將荷載一百七十五位國會議員，作表演飛行，該乘客數雖超過設計數目，然僅須少載燃料，縮短航程，氣壓正常，即可飛行，但至指定飛行之日，因氣壓反常，故未能實行。該種反常之氣壓，氣艇耑家名之曰『四噸氣壓』。

393. 何謂四噸氣壓『Four—Ton Barometer』？

『四噸氣壓』者，因大氣壓力過低，致氣艇之昇力有四噸之差異，故名，又因該日下雨，氣囊上之雨水，計重一噸餘，該氣艇本擬按原定計劃飛行，惟因乘客過多，在如此氣候之下，不能裝載充分燃料以替代壓載物 (Ballast)，故未克如期飛行。

394. 除空氣密度之變更能影響氣艇之昇力外，空氣尚有何種其他變更能影響氣艇之昇力者？

空氣溫度之變更亦影響氣艇之昇力，原氣體之爲物，熱漲冷縮，因此其重量亦隨之變更，此與加壓力則縮，減壓力則漲，而重量隨之變更之理由相同，（

見問題390)。

395. 然則欲得最高昇力，是否氣溫宜低而氣壓宜高？

是；若氣溫低而氣壓高，則氣囊中之氣體，與其  
所排去之空氣，均收縮而加重，於是此二者重量之差  
數亦高，即氣艇之昇力大（見問題390之答案）。是  
故天氣嚴寒，氣壓極高，為氣艇昇力之最好環境，但  
余必需加以解釋者，即該種環境，係指起飛之時而言  
，緣此時氣囊可載較為多量之氣體也，氣艇升高之後  
，若發生極低之氣溫與極高之氣壓，結果將大不同。

396. 氣壓表度數高（高氣壓），是否係指大氣較重或更收  
縮之表示？反之氣壓表度數低（低氣壓），是否係指  
大氣較輕或更膨脹之表示？

是；所謂氣壓低（氣壓表度數低），即空氣較尋  
常時為稀薄。

397. 高度愈增，空氣愈稀，故氣艇昇力，愈在高空，愈為  
減少，然乎否乎？

然。

398. 大氣愈高則愈稀，其故安在？

空氣愈高愈稀，因上層之空氣不及地面空氣之多，故空氣量愈高則愈少也。

399. 大氣愈高愈稀，此足使氣艇昇力減少，同時大氣愈高則愈寒，此足使氣艇昇力增加；然則此二者能彼此相抵消一部分否？

能；但空氣密度之影響於昇力者大，而溫度之影響於昇力者小，氣壓表降下一吋，即空氣密度減少百分之三十，或其成分減少三十分之一，昇高一千呎；空氣所減少之溫度，所使密度之增加，即其成分之增加，不過一百七十分之一而已。如欲藉溫度之增加而使在一千呎高度之空氣密度或昇力減少一百七十分之一，其溫度增加數必須達十五度。緣法倫氏寒暑表降下一度，空氣密度之增加，不過五百分之一而已。

400. 曾聞凡氣艇由倫敦至埃及之負載量，比之由埃及至倫

敦之負載量爲大，其原因在於埃及之氣溫高於倫敦之氣溫，故在埃及之氣艇昇力，比之在倫敦之氣艇昇力爲低，然否？

是。

401. 在此環境中，余謂只能少載貨物，而決不能少載重要之燃料及壓載物？

少載貨物，確爲首要，惟尙有其他若干情形亦須考慮者，故辦法亦可以更變。例如預知確定有順風則可減少燃料，預知必爲順利之情形可以將壓載物減至最低限度。反之，倘遇惡劣之環境，當然須負荷多量燃料及壓載物也。近來多數氣艇，於危急時可將燃料充作壓載物之用。

402. 汝謂燃料代作壓載物，是否係將汽油拋出作壓載物之用？

是；蓋汽油尙未拋擲至相當距離之前，已揮發爲氣矣。

403. 氣艇由埃及飛至印度，何故不能多負載如由印度飛至埃及者然？

由埃及至印度，起飛不久以後，即須越過阿拉伯高原，而該地氣壓甚低。惟其因起飛不久即有高原，故其升高也急，而燃料消耗非常之大，則勢不得不於起飛時少載重量，或於起飛不久後減少負載，或繞道他處增加航程也。

404. 欲達至必要高度，是否必須犧牲壓載物？

倘係由埃及至印度，惟有犧牲一部分有用載量，否則不能達至必要高度。反之，倘由印度回至埃及，除近埃及時，無需乎升高，故途中燃料之消耗量，已等於所犧牲之載量矣。

405. 使氣艇上昇者係何物？

減少載量能使氣艇上昇，此其一，拋棄壓載物亦可，此其二。

406. 氣艇倘儘量裝載，則不能上昇？

倘儘量裝載，當然不能上昇，故欲使昇至某種高度，必須減輕其載量。某種高度上之載量幾何，事前可以計算得之。通常於起飛時，氣囊內僅儲少量氣體（氣囊非如氣球玩具然盡量張大，不過僅以氣體充實其中而已）迨氣艇逐漸昇高，氣囊內氣體亦逐漸膨脹，迨升至預定高度，氣體始充滿於氣囊中。

407. 若氣艇更昇至較高之高度，則有何遭遇？

倘氣艇被螺旋槳推動昇至較高之高度，或因氣溫增加，則氣體將繼續膨脹，至此，必須略開氣門，使氣囊內一部分氣體放出。同時發動機必消耗燃料，因之氣艇內載量減輕，於是氣艇亦有上升之趨向。

408. 如何使氣艇停止上升？

氣艇上升。則氣體膨脹而易於消失，故有時須阻止其上升，阻止上升之法，係將升降舵平面壓下，使略向下傾斜，阻止下降之法。將升降舵平面舉起，使頭部（Bow）略向上傾斜，如此稍稍進行以後，氣艇自能被控制而在水平線上下飛行，移時即入於靜止均

衡狀態。

409. 將升降舵平面壓下，如何即能使氣艇下向？

升降舵平面，係二枚橫平伸出之小平面體，各位於氣艇尾部之二邊，鏈裝於固定橫尾翅之上，當二升降舵平面壓下時，則風由氣艇下面向上急衝，撞於二升降舵平面上，使氣艇尾端舉起，而頭部向下傾斜矣。

410. 倘將升降舵平面舉起，氣艇有上昇之趨向否？

是。

411. 何為靜止均衡？

氣艇在大氣中，既無上升之趨勢，又無下降之傾向，是為靜止均衡。

412. 例如 R100 號氣艇，其升降舵平面，須使用至若何程度可以控制其升降之趨向？

R100 號氣艇以最高速度行駛時，利用升降舵平面，約可獲得八噸升力，換言之，在可以預測之情形

---

下，得利用升降舵平面，避免犧牲多量壓載物。

413. 用以爲壓載物者係何物？

通常用水爲壓載物，在最大危急之際，燃料亦可充作壓載物。

414. 每一氣艇，當負壓載物幾何？

在起飛時，所負壓載物約佔總排氣噸數百分之十

。

415. 緣何用水爲壓載物？

用水或其他液體燃料爲壓載，其利甚多：(1)水或其他液體，由一水箱或油箱轉注至其他之水箱或油箱極感便利，故氣艇無發生頭重或尾重之弊；(2)水由高空落下，散爲雲霧，極爲迅速，故不致損害地面事物。

416. 當氣艇懸於繫留塔時，將如何運進壓載物？

用軟皮水管，由繫留塔通至氣艇內，藉以運進壓

載物。卡亭敦繫留塔 (Cardington Tower)，高二百呎，其軟皮管每時能輸送 2,000 加侖燃料，10,000 加侖水，另一皮管，則輸送氣體入於氣囊。

417. 一噸有幾加侖？

水，約二百三十加侖爲一噸。汽油，約三百加侖爲一噸。

418. 英國除卡亭敦繫留塔而外，尙有其他繫留塔否？

有；在加拿大境內，近蒙特利奧 (Montreal) 之聖黑鄆脫 (St. Hubert)，有一繫留塔；在埃及之伊斯墨利亞 (Ismailia)，又有一繫留塔；在印度之喀喇基 (Karachi)，又有一繫留塔；在南非洲，近德爾班 (Durban) 之繫留塔，亦行將落成。

419. 若氣艇所有之發動機均停止，將有何遭遇？

則氣艇行將隨風飄浮。

420. 氣艇如何得以繫留？

其頭部之圓錐體鑽入桅巔之收容套 (Receiving Cup) 中，然後鬥牢。

431. 當氣艇繫於桅檣時，如何可以阻止其尾部之起落簸動？

用一自動安定方法阻止氣艇尾部之起落簸動，其法將重物體懸自氣艇，下垂及地，當氣囊欲升起時，氣艇尾部雖舉起所懸重物，但同時此載量復將氣囊拖下矣。

422. 使氣艇繫留於桅上，需人若干？

自十二人至十六人。

423. 繫留一氣艇，需費時若干？

自半小時至一小時。

424. 停泊一大定期郵船，需費時若干？

往往需數小時。

425. 將氣艇搬入棚中，需人若干？

例如 R100 號氣艇，搬入棚中，需人員約四百人，但現在發明氣艇運桅 (Transporter Mast)，業已試驗告成，如利用該種搬運桅，祇需人員四十左右耳，英國一九三〇年空中事業估值，僅就氣艇機械方面之管理費，已達 33,000 鎊。

426. 該種氣艇搬運桅形狀何似？

該種氣艇運桅橋，高及氣艇一半有奇，置於活動台之上，用牽引機關車拉動之。從繫留塔上將氣艇移至于短桅上之方法與原來繫留氣艇時之手續無異。有一行駛於軌道上之架空觸輪車 (Trolley)，托於艇尾 (Stern) 發動機垂艇之下，將氣艇頭部向風，拖至棚外固定軌道盡處。至是，搬運桅與後部之架空觸輪車一同連結於另一中心軌上，而氣艇則旋至與棚廠軸平行，身旁多處皆定着於在兩側行動之若干架空觸輪車上，最後用四輪轉向車 (Bogie Cars) 拖入棚內。

427. 天氣無論若何惡劣，倘氣艇繫留於桅橋上，能不受其影響否？

否，例如 R101 號氣艇能忍受每時吹速八十三英里之突風及線颶，但於某種情形下，如預知有下雪或有騷擾性之暴風等之威脅時，當令氣艇偏航，航員宜使之飛航至較為安靜之地帶以脫離危險。

428. 航員能使氣艇避開狂風？

是；暴風與疾風往往吹向較狹之前途吹去。

429. 何為線颶 (Line Squall) ？

線颶者，係暴風急增後，突然停歇，風向轉變，氣溫驟降五度至十度不等，及氣壓劇升之情形也。線颶之能見現象，為一長條挾有雨雹之黑雲，在英國該種挾有雨雹之長條黑雲常起自西方或西北方。

430. 倘氣艇在暴風雨中繫留於桅檣上，將有何遭遇？能否受雷電之打擊？

氣艇乃一巨大之傳電體，許多曾被電所擊，但僅有二次確為雷電所毀。

431. 氣艇勝於飛機，其優點若何？

氣艇能負重致遠，雖遠行，然無需乎重加燃料；飛行耐久，設備完全；藉無線電之報告，能避開颶風，且可相當的利用順風；座位比飛機安適；倘發動機停止，無庸強迫降落，蓋其所以能在空中支持者，非有賴於高速度或其他任何速度也。

432. 迄今氣艇所造成之不停長途飛行記錄若何？該氣艇何名？

德國最新氣艇徐伯林號 (Graf Zeppelin)，曾造成三千九百六十七英里之不停留長途飛行。

433. 氣艇之最耐久飛行有幾小時？該氣艇何名？

徐伯林號 (Graf Zeppelin) 曾繼續飛行約一百一十一小時之久。

434. 氣艇上升之最高度記錄爲何？

當大戰時，徐伯林氣艇升高達 20,000 呎。

435. 保險公司亦保險氣艇及其乘客之性命否？

徐伯林號氣艇及其乘客，迭次飛行，屢行保險，但以前 Z.R.3. 號，當其由孚利德列駭芬 (Friedrichshafen) 飛至君士坦司湖 (Lake Constance) 時，首行保險，此為開氣艇保險之嚆矢，至 R101 號氣艇則從未保險也。

436. 保險費昂貴否？

是；當初氣艇尚未得人深信，故保險費非常昂貴，且氣艇任何部分有所損傷，保險公司即須賠償數千鎊之數。

437. 英國之氣艇航員，穿著制服否？

是；氣艇航員所著之制服，即航空人員所著之藍色毛絨布所製者，上面亦有條紋如水師制服然，短衣前胸，亦係雙層，惟無裝飾物而已，其帽為尖式，上有白色遮塵蓋，帽徽有二種，官佐所佩者係鍍金物製成，普通航員所佩者係布料所製成，上面均刻有『Royal Airship Works』字樣，排列於氣艇名號之周圍。

438. 若氣艇夜間飛行，必須表示何種燈光？

倘氣艇夜間飛行，其左右兩邊，各設二燈，前後平行安置，相距不得少於六呎，在右者用綠色燈光，在左者用紅色燈光，氣艇之前後，各設二白燈，上下安置，相距亦不得少於六呎。

439. 上述各種燈光，是否須於某種距離外，即能看見？

前方及左右兩邊之燈光，須於五哩外即能看見；後方之燈光，須於三哩外即能看見。

440. 若氣艇繫留近於地面，須表示何種燈光？

若氣艇繫留近於地面，其前後方各須示以二白色燈光，若繫留不近地面，則氣艇纜及繫留氣艇物體，須俱有日間及夜間標識，一如固定氣球然，（參看問題446）。

441. 假使氣艇必須停落海面，當表示何種燈光？

假令氣艇必須停落海面，除原有一切燈光外，需

備二盞紅色燈，上下安置，相距至少六呎，二燈之位置必妥爲安排，至少在二英哩外，由任何方面均能見之，無論氣艇失却操縱與否，欲停落海面，均須顯示此二盞紅光；若氣艇在空中失却操縱時，亦然。

442. 氣艇上面之兩枚黑球（或黑色模型物），表何意義？

日間氣艇失却操縱被牽曳而行時，則其上面須示以黑球或黑色模型物二枚，一上一下，相距至少六呎，每球之直徑約須二呎，倘在夜間，則除原有一切燈光而外，須備二盞紅色燈，上下安置，相距至少六呎，二燈之位置，必妥爲裝設，至少在二英哩外，由任何方向均能見之。

443. 黑球一枚，表何意義？

氣艇在日間繫留，或在進行中而其發動機故被停止，則必須示以黑球一枚，若氣艇表示一枚黑球，其他航空器不得以其失却操縱視之矣。

444. 氣艇之空中交通規則如何？

氣艇之空中交通規則，與其他航空器相同，但重於空氣航空器 (heavier-than-air craft) 與輕於空氣航空器 (Lighter-than-air craft) 相遇時，前者必須讓路。

445. 氣艇之登記符號為何？

在大不列顛及北部愛爾蘭，凡航空器登記，其代表國籍之記號為『G』字，而登記之名字符號為一組大楷字母共四枚。此乃國務卿所規定。至於氣艇，其記號應漆在該氣艇橫切面最大之處，兩邊及頂上均須漆字，兩邊與頂上之四字母取等距離。而兩邊之符號，由地上及側面觀之，須令人一目了然。

446. 氣艇之記號字母，有一定之大小否？

氣艇以及非圓形氣球，其記號字母之高度，至少須佔該氣艇橫切面最大處之周圍十二分之一，但不能超過八呎高。記號字母之闊度，須佔字母本體高度三分之二；厚度須佔字母本體高度六分之一，所有記號字母之顏色，須與背景之顏色相反，且須保持清潔，

使人一目了然，於晴明之天氣，至少在二百五十碼距離之外，能顯現清楚。

447. 氣艇駕駛員執照，其考驗內容如何？

氣艇駕駛員執照有三種：憑一等執照者，可以駕駛任何種氣艇；憑二等執照者，可以駕駛少於 700,000 立方呎容量之任何氣艇；憑三等執照者，可以駕駛少於 200,000 立方呎容量之任何氣艇。凡領取氣艇駕駛員執照者，必先具有氣球駕駛員執照。

448. 欲得氣艇駕駛員執照，需具何種資格？

三等執照之實地技術考驗，其內容如下：一

(1) 曾飛行氣艇二十次而具有證據者（內中三次須係夜間飛行），每次飛行時間至少須歷一小時；在二十次飛行中，至少有四次係在長官督視之下親自駕駛（包括上升及落地等動作），而每次時間至少歷四小時之久；倘係全程飛行，每次時間不及四小時亦可。

(2) 曾一次飛行至少達七十英哩，終點落地，須在夜

間；又該次飛行及夜間落在，必須有高等審查員在氣艇中監視之。

449. 三等執照，其專門考試科目爲何？

三等執照，專門考試科目，包括：空氣靜力學及氣象學之問題；構成氣艇所用之輕氣體及物料之物理的及其化學的性質；氣艇之普通理論；空中移動物體之動力性質；內燃發動機之基本學識；初等航空學；羅盤之應用法；方位學；氣艇飛大學；裝載學；氣艇裝配；氣艇管理法；操縱系與儀器之知識；燈光及信號規則，空中規則，飛機場上及飛機場鄰近之空中交通規則等；國際航空法實用學。

450. 二等執照之考試內容如何？

欲領二等執照者，必先俱有三等執照，而有氣艇上以三等駕駛員資格服務至少須滿四月，駕駛超過200,000立方呎容量之氣艇至少飛行滿十次每次飛行時間至少須歷四小時，且必須在長官監視之下，親自駕駛，駕駛動作，包括上升及落地；倘係全程飛行，

則每次時間不及四小時亦可。二等執照之專門考試科目，與三等執照所需者相同，惟內容比較高深而已。

451. 一等執照之考試內容若何？

欲領一等執照者，必先俱有二等執照，以二等駕駛員資格服務至少須滿二月，駕駛超過700,000立方呎容量之氣艇至少飛行滿五次，每次飛行時間至少歷四小時，且必須在長官監視之下，親自駕駛，駕駛動作，包括上升及落地；倘係全程飛行，則每次時間不及四小時亦可。如飛行五次，其最低限度之飛行總時間為十五小時，則無論如何，每次之飛行時間，絕對不可少於一小時。至於專門考試科目，則與二等執照所需者相同。

452. 氣艇裝配匠是否有特別執照？

是；此係一種新發出者，凡英國新氣艇裝配竣事之後，裝配匠皆發給該種執照。

453. 氣艇工程師，是否須備有特種執照？

是。

454. 氣球駕駛員執照，其考驗內容若何？

氣球駕駛員執照有二種：既私人氣球駕駛員執照及載客運貨之氣球駕駛員執照。二者之實際技術考試相同，至於專門學問之試驗，後者較前者為難。

455. 然則駕駛氣球之實際技術考試若何？

凡欲領取氣球駕駛員執照者，在日間一得命令，必須作三次上升動作；在監視指揮之下，作一次上升動作；獨自在氣球中，作一次上升動作；在夜間獨自在氣球中，作一次上升動作。每次上升，至少須歷二小時之久。

456. 關於氣球駕駛員之專門學識試驗，其內容如何？

氣球駕駛員必須能解答：基本空氣靜力學及氣象學等問題；關於氣球及其所有附屬物，並氣球脹大學，裝配法，上升之駕御法，儀器，嚴寒及高空之預防法，使用地圖及羅盤之知識，燈光及信號規則，空中

交通規則，國際航空法，構成氣球所用之輕氣體及物料之物理的及化學的性質，基本航空學等等，均應有普通之認識。

457. 該種氣球執照，亦能使駕駛員指揮鳶式氣球 (Kite balloon) 否？

否。鳶式氣球駕駛員。除上述一切技術的及專門學問的考試而外，尚須考驗下列各項：——在不同日期中，將一固定氣球(Fixed balloon)，獨自指揮，須完成有證可據之上升六次；又在不同日期中，將一固定氣球或繫留氣球(Captive balloon)，由地面上升三次，降落三次，而所得成績須令人滿意。至於專門考試，則包括：關於所領執照上所註明之固定氣球之脹大法，裝配法，氣門調整法，上升及儀器之管理法，絞盤及繫纜之普通常識等，及其一切附屬物之各種問題。

458. 何為固定氣球 (Fixed balloon) ？

固定氣球，通稱為繫留氣球 (Captive balloon)。

。該種氣球，繫於纜端，纜之另一端則繫牢於地上絞盤。至於自由氣球 (Freeballoon) 則無纜索。

459. 何為鳶式氣球 (Kite balloon) ?

鳶式氣球為繫留氣球之一種，形長，後部有尾，所以使頭部向風者也。因其縱軸傾向風向，故常有昇力增加。

460. 氣球有幾種？

氣球種類甚多，其最普通者有障礙氣球，自由氣球，繫留氣球，鳶式氣球，均壓氣球，導向氣球，及測候氣球等。

461. 何為障礙氣球 (Barrage balloon) ?

凡鳶式氣球高高升起，藉之保護地方免受其他航空器襲擊者，是為障礙氣球。該鳶式氣球不獨自使用，必須用纜索連串另一氣球 (A companion balloon)，在纜索之中間張掛許多極長之線索以為障礙其他航空器之用。

462. 何爲均壓氣球 (Nurse balloon) ?

均壓氣球，係厚布所製成之小氣球，用以藏氣，便於攜帶。該種均壓氣球，有時與在地面之其他大氣球連接於一處，使大氣球內之氣體，能自動膨脹或收縮。

463. 何爲導向氣球 (Pilot balloon) ?

導向氣球係一種小氣球，送上天空，觀察其飛行，蓋所以顯示風向者也。

464. 何爲測候氣球 (Sounding balloon) ?

測候氣球，亦係一種小氣球，不載旅客，但備氣象儀器及其他儀器，高縱空際，以測天候。

465. 氣球必須表示何種燈光 ?

自由氣球，必須顯現光亮之白色燈光，該白光燈，裝設於吊籃下約六呎之遙，至少在二哩外，由任何方向均能見之。

466. 余意固定氣球，其繫留纜上，須安置燈光，是否？

是；凡固定氣球，由吊籃起，繫留索每隔一千呎，則懸燈三盞，上下疊置，相距十二呎，其中間之燈光係白色，頂底兩燈係紅色。離吊籃十六呎所在點，亦須顯現相似之燈光，繫留體上，亦須備相似之燈。凡一切燈光，在三哩外，必須由任何方向均能見之。

467. 白晝間繫纜上是否亦設置標識？若無標識，疾行之航空器，恐不易見之，然否？

倘在白晝，由吊籃起，繫留索每隔三百呎，則繫以管形旗 (Tubular streamer)，其直徑，不得少於八吋，其長度須六呎，管形須紅白二色相間，各闊約十八吋，

468. 氣球之最高程距記錄為何？

一九一四年二月，有德人名赫爾伯林納 (Herr Berliner) 者，駕駛氣球作長途飛行，曾得一千八百九十六哩之記錄。

469. 氣球之登記符號爲何？

英國之氣球，一如其他航空器然，於大楷字母『G』字後，有四枚大楷字並羅馬體文字，此乃國務卿所訂定。在圓形氣球之最大水平圓周近處，須塗漆二次，各字母相距愈遠愈好；若非圓形氣球，則其符號字母，位於裝配帶之上，或吊籃懸索接頭處之上，即氣球最大橫剖面之近處。其塗漆在兩邊之符號，由地上及側面觀之，須令人一目了然，字母高度，須佔氣球之最大平面圓周十五分之一，但不可超過八呎以上。

。

470. 氣球是否須備適航性證明書 (Airworthiness certificates) ?

除出租載客或得酬之氣球而外，無需乎適航性證明書。

471. 第一次飛越大西洋之氣艇爲何？

R34 號英國氣艇第一次飛越大西洋。一九一九年

該號氣艇在司各脫 (G. H. Scott) 陸軍少將命令之下，由 East Fortune 氣向紐約之 Mineola，於同年七月飛回英國。出發時航程共計 3270 哩，費時 108 小時 19 分。飛回時航程計亦 3270 哩，但費時僅 75 小時 3 分。

472. 氣艇飛向紐約之時間，較由紐約飛回之時間，何以差數若是其甚？

因風向關係。蓋北部大西洋，類多西風，而東風則較少也。

473. 迄今大西洋之被氣艇飛越而過者，共計若干次？

共計十二次。其中七次係由東至西，五次係由西至東（見插表）

474. 迄今飛機之飛越大西洋者共若干次？

共計十二次，九次係由西至東，三次係由東至西。

475. 英國飛機及英國航空人員，是否為飛越大西洋之先鋒

一九〇八	英國氣艇 R100號	Montreal-Cardingt. (Bedford)	三四	五
一九〇六	德國氣艇 Graf Zeppelin	Lakehurst-Friedrichshafen	四〇	七〇
一九〇八	德國氣艇 Graf Zeppelin	Lakehurst-Friedrichshafen	四〇	五
一九〇〇	德國氣艇 Graf Zeppelin	Lakehurst-Friedrichshafen	四〇	七
一九〇七	英國氣艇 K34號	Mineola N. Y.-East Fortune	三〇	七
年	氣艇名號	起訖地點	哩	時分

由 西 至 東

一九〇七	英國氣艇 R100號	Cardington (Bedford)-Montreal	三四	七
一九〇五	德國氣艇 Graf Zeppelin	Friedrichshafen-Pernambuco	五〇〇	八
一九〇九	德國氣艇 Graf Zeppelin	全球飛行		三
一九〇八	德國氣艇 Graf Zeppelin	Friedrichshafen-Lakehurst	四〇	四
一九〇〇	德國氣艇 Graf Zeppelin	Friedrichshafen-Lakehurst	六〇	二
一九〇二	德國氣艇 ZR3號	Friedrichshafen-Lakehurst	四〇	二
一九〇四	德國氣艇 ZR3號	East Fortune-Mineola N. Y.	三〇	一〇
一九〇七	英國氣艇 K34號	起訖地點	哩	時分

由 東 至 西

？

是。阿爾卡克 (Sir John Alcock) 與勃龍 (Sir A. Whitten Brown) 二氏，於一九一九年六月，駕駛惟可惟美 (Vickers“ Vimy”) 號飛機，由聖約翰紐芬蘭 (St. Johns Newfoundland)，飛越大西洋，而抵愛爾蘭之克利夫滕 (Clifden, Ireland) 地方；計程長一千八百九十哩，費時十六時十二分鐘。惟可惟美號，係 Rolls-Royce Eagle 式雙發動機飛機。

476. 其次飛越大西洋者爲何人？在何時？

在一九二七年五月，美國空軍上校林白氏 (Lindbergh) 單獨由紐約飛往巴黎，計程長三千六百二十英哩，費時三十三小時二十九分。

477. 其次數度飛越大西洋者在何時？

在同年於林白氏之後，陸續飛渡大西洋三次：六月間慶波林與李凡 (Chamberlin and Levine) 二氏，由紐約飛至德國之伊塞爾彭 (Eisleben)，計程長三千九百三十哩，費時四十二小時。又軍長波德 (

R.E. Byrd) 氏與乘員三人，由紐約飛至法國之唯秀美 (Ver-Sur-Mer) 地方，計程長三千四百九十哩，費時四十小時。八月間，史葛莉與勃洛克 (Schlee and Brock) 二氏，由紐芬蘭飛至克墨頓 (Croydon)，計程長二千三百五十哩，費時二十三小時二十一分。

478. 其次飛越大西洋者在何時？

在一九二八年四月。該次飛行乃係第一次由東至西之越大西洋飛行。德國男爵亨非爾特氏與上尉可黑爾及上尉費滋莫立斯 (Baron Von Huenefeld, Captain H. Koehl and Captain J. Fitzmaurice)，由巴爾杜納爾 (Baldonnel) 飛至臘布刺多之格林蘭島 (Greenly Island, Labrador)，計程長二千零七十英哩，費時三十七時，兩月後，史脫爾滋，戈彤及高哈脫 (Stultz, Gordon, and Amelia Earhart) 三氏，由闕拉帕賽 (Trepassey) 飛至卡馬登之波萊港口 (Burry Port Carmarthen)，計程長二千一百四十英里，費時二十小時四十九分。

## 479. 第八次飛越大西洋在何時？

在一九二九年六月，法國阿莎郎，李佛，陸蒂(Asso-lant, Lefevre, and Lotti) 三氏，及一倫乘飛機者，由緬因之老菓園 (Old Orchard, Me.)，飛至西班牙之訶米拉斯 (Comillas, Spain)，計程長三千二百二十五哩，費時二十九小時五十二分。同年七月，楊西與威廉 (Yancy and Williams) 二氏，由緬因之老菓園飛至西班牙之散坦對耳 (Santander, Spain)，計程長三千四百十九哩，費時三十一小時三十分。

## 480. 其次是否爲上尉肯斯福特史密斯 (Captain Kingsford Smith) 氏之越大西洋飛行？

是。在一九三〇年六月，史氏偕乘員三人，由都伯林 (Dublin) 鄰近之馬爾諾克港 (Port Marnock)，飛至紐芬蘭之格萊斯港 (Harbour Grace, Newfoundland)，費時三十小時二十八分。同年九月，訶絲脫斯與白龍脫斯 (Costes and Bellontes) 二氏，乘巴黎號飛機，由愛爾蘭之魯潑海特 (Loop Head, Irela-

nd)，飛至紐芬蘭之萊斯角(Cape Race Newfoundland)，此為第十一次之越大西洋飛行。第十二次越大西洋飛行，係在同年十月，上尉伊洛爾濮合德與中尉哈萊孔納爾 (Captain Errol Boyd and Lieut. Harry Connor) 二氏，由格萊斯港 (Harbour Grace)，飛至細黎羣島 (Scilly Isles)。

481. 該十二次飛越大西洋，是否均用單翼機？

除英國飛機惟可惟美 (Vickers Vimy) 號而外均為單翼飛機。惟史脫爾滋，戈彤，及高哈脫 (Stultz, Gordon and Amelia Earhart) 三氏所用者為水上飛機。

482. 其他皆係陸上飛機？

是。

483. 單翼機較雙翼機，是否更適宜？

未必，迭次越洋飛行，不用雙翼機，實無一定理由。飛機之選擇，除適合性而外，尚有其他緣故也。

484. 其他緣故若何？

多半爲國度關係；間或因飛行時恰有一種飛機適用之故。

485. 將來是否有專渡大西洋郵航之可能？

當然。現美國正進行建設一海上飛行場，將來將置於百慕大（Bermuda）與紐約之海面間。

486. 該水上飛機場形狀若何？

該水上飛機場，形如浮在水面上之月台，係用三十二根支柱撐持而成，每根支柱，爲一極堅固之鐵管所製造，其下端有沉重之壓轉桶，桶之上約一百呎處，係一浮箱（Buoyancy chamber）

487. 何謂浮箱（Buoyancy chamber）？

所謂浮箱乃係一中間充以空氣之圓柱形管。

488. 首先發明此浮島者爲誰？

首先發明此浮島者為美國工程師亞姆斯闕龍先生 (Mr. E. R. Armstrong)。

489. 現正在建造中之水上飛機場，大小如何？

該浮臺長一千二百呎，寬四百呎，所有支柱，列成二行，每行各十二幹，形成一長方形。長方形之較長之兩邊，各另有支柱四根，構成側面。

490. 所有支柱，是否達於洋底？

否，支柱長約二百呎，乃用他法繫於洋底者。

491. 如此偉大之建築物繫於洋底，是否困難？

極感困難，故其繫留問題，尚為一辯論之焦點，據數有名工程師之意見，該問題尚未能解決，其辯論焦點在於數哩長之繫鏈之重量，必使該鏈過於緊張，蓋一平方吋粗，一哩半長之鋼鏈，直懸水中，其應力為十噸；倘繫鏈長四哩半，其應力為三十噸。但每方吋粗之繫鏈，其有效應力不得超過十噸，然事實上鋼鏈所需繫留之水上飛機場，重量達30000磅。

492. 然則將如何繫留水上飛機場？

據工程師云，如繫留纜組製成粗細不同，則其長度雖達三英里，亦能獲得任何水平繫緊力，而不致超過其限度內之應力。

493. 所有工作人員，是否居住於水上飛機場之上？

是；在水上飛機場之上，有數凸出處，在此凸出處之上，則建設旅舍，辦公室，及儲藏室等，主要甲板約有一千二百呎長，用作浮動飛機場。現在計劃，擬設置可容一百二十五位工作人員，及一百二十五位乘客之旅舍。

494. 浮臺必須高於海面否？

是。浮臺有甲板二層，上層為飛機落地甲板，高出海平面約一百呎。下層為地上人員工作甲板，長九百呎，寬一百二十呎，浮島之腹部伸展處有飛機棚廠四所，各長一百呎，寬八十呎。

495. 每一水上飛機場之排水量有幾何？

五十萬噸。

496. 大西洋中擬設置水上飛機場若干？

在紐約與普里稽斯 (Plymouth) 之間，擬設置九所。

497. 所有水上飛機場，是否均排成一直線？

否；每場相離約四百哩。第一場曰蘭力 (Langley) 水上飛機場 (係按航空界前輩名人而命名)，位於紐約之東南方；第二場名麥克沁 (Maxin)，位於正東方；第三場名法門 (Farman)，在麥克沁之東北約四百哩，由此旅客往法蘭西，愛爾蘭，英格蘭，或西班牙，皆稱便利。

498. 直線航路，於速度上豈不更佳？

是，但選擇曲折之航線，另有深意，緣欲避免多颶風之區域，嚴寒之區域，以及多迷霧之區域。例如百慕大 (Bermuda) 卽位於多颶風之區域，紐芬蘭 (

---

Newfoundland)即位於多迷霧之區域；如欲飛往該地，則不得不繞道而行，以免危險。

499. 所有水上飛機場，是否均按航空界前輩名人而命名？  
是；如蘭力 (Langley) ，張納德 (Chanute) ，雷特 (Wright) ，麥克沁 (Maxin) ，哈格里佛 (Hargrave) ，亨蓀 (Henson) ，菲力普斯 (Phillips) ，法門 (Farman) 等是。
500. 按水上飛機場之航線，自紐約至普里穆斯 (Plymouth) 計程若干？  
三千六百五十哩。
501. 凡水上飛機場繫留處，水深幾何？  
雷特 (Wright) ，張納德 (Chanute) ，及蘭力 (Langley) 等三水上飛機場繫留處，水深三哩餘。但較此更深處，則宜避免矣。
502. 有水上飛機場之設備以後，飛越大西洋，需時幾何？

約計三十四小時有半。

503. 速度最高之海輪，橫渡大西洋，需時幾何？

需時四日有餘。

504. 飛機已數度飛越大西洋，將來充分改良後，能不需水上飛機場否？

此尚屬疑案。時在今日，每架飛機之經濟的商業航程為三百哩至五百哩。飛機航程，固不止此數，惟過此以往，則不合於經濟原則矣；有一飛機，裝以重載，飛行一千五百哩，中途未嘗停歇而逕達摩爾太（Malta）者，另一飛機，一次飛行近五千哩而中途亦未嘗停歇，此兩飛機，耐航性雖大，然不合於商業原則矣。

505. 氣艇之效用為何如？

氣艇用作飛越大西洋之郵航工具，係一強有力之主張。

506. 航空母艦，何故不能代作水上飛機場之用？

因航空母艦，缺乏甲板室以儲藏大商用機；又因其不能繫留於海之深處；且最巨型之航空母艦，其值需在七百萬鎊之譜，夫以此鉅款，可造二十所水上飛機場矣。

507. 水上飛機場裝備無線電報否？

是；且久為吾人所需要之事項亦可設置，蓋達二千哩遠遠地帶間缺乏一測候所，實為英國之氣象學研究所之一大阻礙也。

508. 風濤駭浪之日，水上飛機場，將發生危險否，余謂平時需預儲多量食物？

天氣惡劣時，食物運載之困難，可賴勃萊休氏空氣破浪機(Brasher air breakwater)以解決之。該種空氣破浪機有多數穿孔之鐵管，壓縮空氣(Compressed air)由管內發放而出，凡被此壓縮空氣吹逼之處，其波浪即歸消滅矣。緣無數壓縮空氣氣泡，勃勃然由波浪之動作掀起，將浩大之駭浪，散成微小而無害

之盪漾矣，若是可以保持二百五十呎寬，六百呎長之安全水面，而海上飛航工作，仍可進行無阻，因此水上飛機場之食物供給，遇任何惡劣天氣，仍可隨時獲得也。

509. 有害之水浪，能否衝上水上飛機場？

水上飛機場之構造，絕少有抵抗波浪之力，但吾人從記取海洋中之波浪係一種垂直之起伏動作，而非大量波浪橫向投擲如吾人於海岸所見者然。凡波浪之橫向投擲，原因在於海水在近岸處淺薄，波浪遂向前後左右投擲顛仆；加以風力，浪之倒退，以及新起波浪之突擊，同時並作，而攪擾發生矣。

510. 汝云氣象學之瞭解，於空中人員極為重要；然則氣象學究為何種科學？

氣象學為物理學之一部分，係研究大氣與天時及氣候之關係之科學。

511. 觀測天氣；是否由空中及地上同時並進？

是，觀測上層空氣之需要性，已被大眾所公認，且現正擴充其範圍。

512. 余度上層空氣之觀測，必有賴於飛機，然否？

然；觀測上層空氣，須利用飛機及導向氣球 (Pilot balloons) ；亦有利用山頂觀象臺者，惟用此者屬於極少數而已。一二皇家空軍氣象觀測所，在天氣無論若何惡劣——不論為迷霧，狂風，雪或颶風——觀測上層空氣，日必兩次，其中一次之飛行高度，須達五哩，凡觀測氣象之駕駛員，其所用飛機，係一種專為測候所用之單座戰鬥機，內有一切科學設備，每次飛行，必攜帶脹成球形之乾濕寒暑表各一具 (Wet and dry bulb thermometers)，氣壓表一具，以及其他各種儀器，且必需行經觀測天氣例定之航程，當觀測氣象，駕駛飛機上升之際，駕駛員須服電熱衣，備人造氧氣呼吸器。

513. 乾濕球狀寒暑表有何效用？

見問題568。

514. 何謂導向氣球？

導向氣球係一種小形之自由氣球，氣象觀察員注視其飄行方向，由其飄行方向，可以確定風向之變更。

515. 每日之天氣圖 (Weather Chart)，是否即由此觀測所得之結果？

是，各地之氣象觀測所，每日將氣象報告送達氣象總局 (Meteorological Office)，在歐洲及西俄，計有氣象觀測所六百所；在英國計有四十所。

516. 用以解釋每日天氣圖之各種名詞，余絲毫不懂；即天氣圖本體，余亦莫明所以，例如連續不斷之線，未知表示何種意義？

連續不斷之線名曰等壓線 (Isobars)，所以表示被線所連接之各地，其大氣壓力或密度均相等也。

517. 何謂大氣壓力或密度？

大氣壓力，所以表示大氣之重量；大氣之重量，則按空氣之密度而有變更。

518. 何謂空氣密度？

大氣乃氣體所組成，因氣體能縮能漲，故大氣有彈性，原氣體熱則漲，冷則縮；當其冷縮之際則較重，此時大氣之密度增加；當熱漲之際則較輕，此時大氣之密度減少矣。

519. 大氣壓力如何測量之？

用氣壓表測量之，至於氣壓表則有兩種。

520. 兩種氣壓表如何？

水銀氣壓表(Mercury barometer)，及空盒氣壓表(Aneroid barometer)，氣象學上之工作，應用水銀氣壓表為佳。

521. 何以故？

因空盒氣壓表，經長時期後，其度數不復真確，

但因其體輕，便於攜帶。

522. 空盒氣壓表外形若何，如何測量空氣密度？

空盒氣壓表係一圓形金屬匣，匣外有柔薄之金屬蓋，匣內之空氣完全抽盡，而安置彈簧一枚；高氣壓之際（即大氣密度增加時），則大氣能將柔薄之金屬蓋壓入金屬匣；低氣壓之際，則匣內彈簧復將金屬蓋推出，於是規盤上之指針，將金屬蓋移動之位置顯現而表示氣壓之大小。

523. 水銀氣壓表之動作若何？

U形管內之水銀柱，先使空氣之壓力均衡，嗣後若氣壓或空氣密度減低，則水銀柱隨之降落；若氣壓或空氣密度增加，則水銀柱亦隨之升高。

524. 水銀柱縮短，是否即空氣柱減輕之表示？

是；可以作如是觀。

525. 氣象圖上等壓線所接連之各地方，其大氣壓力或密度

是否相同？

是。

526. 曾見多數氣象圖上，其等壓線上往往雜以虛線，此何故？

當氣象學家不能決定氣壓低下之真確位置時，則表以虛線。

527. 在等壓線數目字之後，所註“mb”記號，有何意義？

mb. 即 Millibars 之縮寫，此為計算氣壓之單位，因英國之長度單位為吋 (inch)，故測量氣壓表水銀柱之高度，以吋為單位，大陸國之長度單位為公釐 (Millimeter)，但英國之氣象總局 (British Meteorological Office) 在一九一四年改用 Millibar 為氣壓單位，目的在使氣壓單位，將來能變為國際氣壓單位，現在氣象觀測所每日之氣象報告，已直接用 mb 為氣壓單位，所以避免 millibar 之變為 incn 及 inch 之變為 millibar 之麻煩也。

528. 究竟何爲一Millibar ?

Millibar之定義爲每平方公分有1,000達因(dynes)壓力之謂，但須牢記，1,000“mb”，仍代表地平面之大氣壓力。

529. 欲將Millibars變爲inches，則如何計算？

1,000 mb 等於 29. 53in. 30n. 等於 1,015.9 mb。

530. 汝云大氣係氣體所組織，是則氣體爲何？

組成大氣之氣體爲：氮氣(76.93)，氧氣(20.70)，氫氣，二氧化碳，氫氣及水汽(1.40)；此爲第一層之大氣成分。大氣之成因，乃由上述諸氣體被狂風攪和，混合而成，而其成分之相關比例各處均同，惟愈高則較輕氣體愈在較重氣體之上；若高至極度，則僅有氫氣及氦氣而已。

531. 近地面之大氣，是否比之較高之大氣爲更密？

是，此因大氣之氣體受地心吸力之故，凡離地三

哩半之大氣，其密度約及地面大氣密度之半，離地七哩之大氣，其密度約及地面大氣密度四分之一。

532. 大氣之實際壓力究有幾何？

每平方吋之地面大氣，其壓力約十五磅，換言之，即面積一平方吋，停留在地上之空氣柱，重量約十五磅。

533. 但當舉起一平方吋之平面體——假定舉起一便士——並無十五磅之重量？

因大氣上下左右，四面八方之壓力均等故也。

534. 假使由山頂舉起一平方吋面積之空氣柱，比由平地舉起同面積之空氣柱，其大氣壓力必較小，因山頂之空氣柱，不及平地上空氣柱之高，然否？

然，所以氣象學上一切示數，必須歸納至海平面之數字而後計算之理由也。

535. 反之，在不同高空中，大氣壓力是否亦各有不同？

是。

536. 一立方呎之空氣，重量幾何？

在正常之海平面上，每立方呎之空氣重約.075磅

。

537. 是則在一大禮堂內之空氣之重量，必以噸計？

是。

438. 一立方哩之空氣，稱重幾何？

近乎5,000,000噸。

539. 低氣壓 (Depression) ，吾固知其為天氣惡劣之意  
但其確實之意義若何？

低氣壓 (Depression) ，旋風 (Cyclone) ，或 “下  
氣壓” (“low”) ，係指低氣壓所在地，其四面被較高  
氣壓所環繞之謂；不列顛羣島之低氣壓，司空見慣，  
不足為奇，大概平均每三日有低氣壓一次，每逢氣壓  
低落，天氣之變端即起，隨之風向等壓線，乃成為由

左迴轉之方向 (Anti-clockwise direction) 。

540. 余謂旋風 (Cyclone) 卽可怕之狂風 (Storm) ?

嚴格言之，旋風一名詞，用以表示猛烈而旋轉之狂風。

541. 何爲反旋風 (Anti-cyclone) ?

此係指在某地所發生之高氣壓爲中心低氣環繞之大氣而言。

542. 何爲次等低氣壓 (Secondary depression) ?

其意義甚廣泛；有時表示分離之低氣壓，有時僅指一等壓線之凸處而言。次等低氣壓往往引起高風及多量雨水。在夏季，淺薄而緩行之次等低氣壓，常引起雷風雨。

543. 反旋風常形成晴天否？

否，反旋風或高氣壓能形成任何天氣，惟大雨，久雨，及非常之大風則極少形成。在反旋風中，風向

乃由高氣壓之中心吹出，在北半球偏向右方，環繞高氣壓之中心而向右方迴轉 (Clockwise)。其中心點為一大塊高氣壓之大氣，因無高低極端之氣壓，故發生之風輕微和緩——等壓線相距甚遠——或平靜無風，但在高氣壓中心點以外，風力容或甚大。

544. 何為高氣壓之分開 (Wedge of high pressure) ?

高氣壓之分開者，指高氣壓分開而成為兩低氣壓之地帶而言也。

545. 何謂峽路 (Col) ?

峽路為位於兩高氣壓與兩低氣壓間之平均氣壓地帶，在冬季，該平均氣壓地帶多霧，在夏季則多雷風雨，然而該地帶於雷風雨及迷霧之後，常變為晴朗之天氣。

546. 何謂 V 形低氣壓 (V-shaped depression) ?

凡等壓線所表示之低氣壓成為 V 字形者，謂之 V 形低氣壓。

547. V形低氣壓將引成何種天氣？

V形低氣壓在形成V字形前，按暖和之氣候或寒冷之氣候而引成二種特殊天氣，然V形低氣壓所釀成之最普通之天氣，有如下列數種：——氣溫開始暖和，繼而有陰濕之南風；陰雨；驟雨，因而溫度降低，往往引起線颶；寒冷清明之天氣。

548. 何謂低氣壓之凹形(trough)？

當V形低氣壓不復為V字形時，則其尖端變為圓形。

549. 汝云空氣密度之變更，與溫度之變更休戚相關，是否高度愈增，空氣之溫度愈低？

是；大氣之第一層曰氣溫圈(Troposphere)，在該層氣溫圈內，高度漸增，氣溫漸減，以110度為範圍，達此限度，則氣溫停止降低而保持常態，有時間或稍微增高。第一層大氣及第二層大氣連接處，名曰氣溫圈頂點(tropopause)。

550. 是則大氣共分爲幾層？

大氣共分爲三層，每層各自有其特點。

551. 至何種高度，乃爲氣溫圈之終點？

在赤道 (equator) 之上約爲50,000 呎，在緯度 (Latitude) 五十度以上者約爲 30,000呎；在南北極 (poles) 以上者爲 20,000 呎左右之高度。

552. 在第一層大氣或第一層氣溫圈內，氣溫降低率若何？

每升高300呎，則溫度減少合法倫表1度（在某種大氣狀況下，尤其在夜間及清晨，氣溫之升降，容或與高度相反進行，大概達至 1,000 呎，氣溫方停止升高）。

553. 第二層大氣，其特點若何？

第二層大氣或同溫圈，其高度擴張至三十七哩有餘，在此三十七哩之範圍內，氣溫始終保持其常態，該層大氣中，既無雲霞，又無水汽，且較爲安靜。第

二層大氣之與第一層大氣，如油之浮於水面，第二層大氣之或昇或降，須視第一層大氣而定，此猶油之升降，隨水面之升降而定也。

554. 冬夏氣溫之不同，有如高空與地面氣溫之不同否？

否；熱帶與寒帶間之氣溫，在某種高度上，相差甚微，吾人若利用氣艇，在 5,000 呎之高空，作環繞地球之旅行，當知平均氣溫變動甚微，大概在赤道空中之氣溫約法倫表 65 度，在倫敦空中之氣溫約法倫表 40 度，而季節的及日常的氣溫變遷，較之地上之氣溫變遷，為數乃微乎其微矣。

555. 第三層大氣若何？

第三層大氣，其高度擴張至 200 哩，其特點無非內含多量之氫(hydrogen)與氦(helium)而已。

556. 飛機所不能達到之高空，其大氣若何，吾人何由而知之？

人類所未曾達到之高度，僅知其一部分之情形耳。

，現在已被吾人所探知者，乃係由測候氣球(Sounding balloons) 所得之記載而確定之者。

557. 何謂測候氣球(Sounding balloon) ?

凡裝以自動記錄儀器，而不需人員駕駛之氣球，謂之測候氣球。

558. 測候氣球所達之最大高度為何？

二十五哩。

559. 但高於二十五哩之高空大氣，吾人已有所知否？

是；甚至二百哩高空之大氣，吾人已有所知，但超過二十五哩之一切關於空氣成分之知識，乃得之於觀察流星 (Meteors)，南北極光 (Auroras)，及火山噴發之塵埃 (Volcanic dust) 者。

560. 在氣象圖 (Meteorological chart) 上，關於氣溫之變更，如何表示之？

用等熱線 (Isotherms) 表示，凡溫度相同之各地

，則以等熱線連接之，或在圓圈以外之字母上畫以小記號。

561. 氣溫之變更，如何測量之？

用寒暑表測量之，寒暑表共有三種。

562. 三種寒暑表為何？

法倫氏(Fahrenheit)，百度(Centigrade)及列氏(Reaumur)寒暑表是也。

563. 該三種寒暑表有何不同？

法倫氏寒暑表以三十二度為冰點，二百十二度為沸點，在英國常用此表。

564. 何為百度寒暑表？

百度寒暑表共分為一百度，以零度為冰點，以一百度為沸點，國際間用百度者居多。

565. 何為列氏寒暑表？

列氏寒暑表以零度爲冰點，以八十度爲沸點，德俄二國多用之。已知列氏表度數，如欲求得法倫氏表之度數，須將列氏表度數乘以 $2\frac{1}{4}$ 再加 $32$ ；如欲求得百度表之度數，須將列氏表度數再加該度數之四分之一。茲將三種寒暑表之相等公式列下：——

$$F = \frac{9}{5} C + 32 = \frac{9}{5} R + 32$$

$$C = \frac{5}{9} (F - 32) = \frac{5}{9} R$$

$$R = \frac{4}{9} (F - 32) = \frac{4}{9} C$$

566. 由法倫氏表度數，求百度表度數，其方法如何？

先由法倫氏表度數減去 $32$ 再乘以 $\frac{5}{9}$

567. 由百度表度數，求法倫氏表度數，是否係將百度表度數乘以 $\frac{9}{5}$ 再加 $32$ ？

是，(請參考上表)

568. 汝曾言及濕乾寒暑表 (Wet and dry thermometer)，何爲濕乾寒暑表？

濕乾寒暑表即普通寒暑表，但表之兩球狀物，其

一常使保持潮潤，他一球狀物常使保持乾燥，乾者與濕者度數之差，即所以表示空氣之濕度。

569. 余不甚明瞭？

表之一球狀物，蓋以棉紗，棉紗捻通至一水盂中，因此棉紗常保持濕潤；當空氣乾燥之際，則濕潤球面蒸發之水汽，使該球狀物變涼，此表所得之度數與乾球狀物表之度數之差，即係空氣之濕度。

570. 汝云近地面之大氣，內含水蒸汽百分之一點四十，然否。

然；在七哩高度範圍以內，空氣概含水蒸汽，至於與他種氣體之比例，則因溫度之變更而有消長。大氣內之水蒸汽，高度愈增，分量愈減，七哩以外之高空內，幾乎全無水汽存在矣。

571. 雲是否成於水蒸汽？

是，雲為空氣中水蒸汽之凝結物。

572. 水蒸汽何由而凝結？

氣溫降低爲水汽凝結之通常原因。

573. 雲之形體有分類否？

是；雲之形體，大別如下：——

1. 卷雲(Cirrus)，卽末端成叢之馬尾雲 (Mares' tails with tufted ends)。
2. 卷層雲(Cirro-stratus)，卽極高之勻片雲 (下面係破碎之積雲，卽一連串破碎積雲，高約6,000呎)。
3. 卷星雲(Cirro Nebula)，與上一種相似，但有模糊之遮膜。
4. 卷積雲 (Cirro-Cumulus) 卽青空(Mackerel sky)，最高之波狀碎雲，(上列諸雲，形成達於30,000呎以上之高空，含有冰之結晶，是曰上雲層 (upper cloud layer)。
1. 高積雲 (Alto-Cumulus)，卽波狀大塊碎雲雲層，與卷積雲相似，但其雲塊較大耳。
2. 高積城雲 (Alto-Cumulus.Castellatus)，卽微小之積雲，雷鳴之徵兆也。

3. 高層雲 (Alto-Stratus) ，其中央高處成爲薄片，(上列諸雲，形成於中雲層(Middle cloud layer)，高度大約在10,000呎至25,000呎之間，中有微小之水點)。

1. 層積雲(Strato-Cumulus)，卽無秩序之雲層，有時成滾浪或波浪形雲滿佈天空，約在7,000呎以下。

2. 層雲(Stratus)，卽3,000呎以下之平片雲，其形似霧，但不着於陸地上。

3. 雨雲(Nimbus)，7,000呎下之無定形雲，同時下雨。

4. 飛雲(Scud)，卽破碎之雨雲 Fracto-Nimbus)，有凹凸邊緣之無定形小雲；有時望去，尤其在多山嶺之區域望去，則見浮動於他種雲層之外，尤慣見於積雲及雨雲之下，(上列諸雲，形成於7,000呎以下之雲層(Lower cloud layer))

堆雲(Heap clouds)：——

1. 積雲 (Cumulus)，在平均高度4,500呎時，則爲平直之散雲；在平均高度 6,000 呎時，則爲隆起之散雲。

2. 碎積雲(Fractor Cumulus) , 有凹凸頂端之小積雲

。

3. 積雨雲 (Cumulo-Nimbus) , 卽“鐵砧”雲, 雷雲, 或雨雲, (堆雲之高度, 變異甚大, 其底層之平均高度約4,500呎, 其頂層之平均高度, 約6,000呎至30,000呎不等。

574. 霧之成因若何?

空氣中之水汽, 超過飽和容量, 則成爲霧, 當空氣不復能包含更多之不能見的水汽時, 謂之飽和容量, 或謂之露點 (dew point), 空氣中之水汽凝結則成霧, 其理正與雲之成因相同, 而空氣下面之地表之寒冷, 爲形成霧氣之主要原因。

575. 空氣能包含目力所不能覺察之水蒸汽幾何?

一立方呎之空氣, 在法倫氏寒暑表(Fahrenheit)零度時, 能包含水汽約半格林 (Grain); 在法倫氏寒暑表六十度時, 能包含水汽五格林半; 在法倫氏寒暑表八十度時, 能包含十一格林。

576. 在何種情形下，則發生霧氣？

當輕風逼近地面，吹拂良久使地面極涼爽後；平靜，淨潔，而適合於大量發放熱度之夜；氣溫降低，突然將空氣內之水汽凝結而使吾人能察覺者是為霧。

577. 何謂放熱 (radiation) ？

光線或熱度之放射及發散，謂之放熱，在發生霧氣之夜，熱度即由地面放出。

578. 有些地方，較其他區域，易於發生霧氣。其故安在？

某區域究易發生霧氣與否，其地理上之位置及風土上之特點，大有關係，下列諸地，最易發生霧氣：

(1) 位於高原之區域。

(2) 不能避免濕風之海岸地域，尤其在下風處之海岸高地。

(3) 多製造廠區域之附近。

凡近於海平面之海岸，大都不易發生霧氣。

579. 余度速霧(Mist)與霧氣(Fog)之不同，在於兩者之能見度之程度而已，然否，

是；霧氣爲大氣之曖昧不明，其能見度，以一千一百碼爲限。

580. 能見度如何測量？

在一定限度之距離內，指定許多目的物如教堂塔及房屋等類，決定何者得見之，而何者在距離較遠之所在不能見之，如是可測量迷霧與霧氣之能見度矣。

581. 氣象圖上許多箭頭，其意義爲何？各箭羽之數目，緣何各有不同？

羽毛數目之多寡，表示一地方所有風之種類，圓圈內之數字，卽爲近地面每時風速之哩數，下表中所示之風速，乃係四十呎高空之風速，蓋風速因高度不同而有差異，四十呎之高度，爲不列顛羣島所設立之風表(Anemometer)之通常高度，此所以避免地上物

品之阻礙與摩擦也。

(見下圖)

蒲福爾氏風力等級表

蒲福爾氏風力等級	風	箭頭符號	十哩以上之速度	陸地用風力標準
0	無風	⊙	0	靜候或直上昇
1	軟風	→	2	只能表示風向但不能轉動風向計
2	輕風	↘	5	人面能覺有風樹枝有微響尋常之風向儀轉動
3	微風	↗	10	樹葉及微枝搖動不息煙簷搖展
4	和風	↘↗	15	屋瓦及紙捲舞樹文小枝搖動
5	清風	↘↗↘	21	有葉文小樹搖擺內陸之水面有小波
6	強風	↘↗↘↗	27	大樹枝搖動電線呼呼有聲傘困難
7	疾風	↘↗↘↗↘	35	全樹搖動人向前覺有阻力
8	大風	↘↗↘↗↘↗	42	折毀微枝人向前行時常覺有阻力
9	烈風	↘↗↘↗↘↗↘	50	樹梢等枝被吹毀
10	狂風	↘↗↘↗↘↗↘↗	59	陸上不常見見則拔樹或有其他損毀
11	暴風	↘↗↘↗↘↗↘↗↘	68	陸上絕少有則必有甚大之損毀
12	颶風	↘↗↘↗↘↗↘↗↘↘	超過七十五哩	

582. 該風計表何以名蒲福爾氏風力等級表？

原該表為蒲福爾 (Admiral Beaufort) 氏，在一八〇六年，因估計風力而發明，嗣後略有修正，例如箭頭是。其舊有分類法，乃根據於戰艦 (Man-of-

War) 在某種情形下所能攜帶之風帆而測定。

583. 何爲風？

空氣之任何動作皆爲風，普通言之，空氣由較大密度之地帶或高氣壓區域，流向較小密度之地帶或低氣壓區域，是謂之風。若某地，位於高氣壓地域與低氣壓地域之間，當空氣由前者流向後者時，則某地必有風吹過，凡風並非由高氣壓區域直線進行流向低氣壓區域，故在北半球，必偏向右方，在南半球，必偏向左方焉。

584. 此何故？

因受地球旋轉之影響。

585. 風力之大小不同，其原因何在？

風力之大小，須視氣壓之高低差度如何而定，倘等壓線互相逼近，是氣壓高低差度甚大，則將有強風吹拂矣，總而言之，等壓線愈近，氣壓高低差度愈甚，而使此氣壓高低差度歸於平等之力量愈大，結果則

風力愈強。

586. 倘等壓線相距遠，是否風力小？

是，關於風之力量，祇須計算空氣之重量，即可獲知其梗概。二哩深之空氣，同時五十哩寬，五十哩長，則其體積為5,000 立方哩；假定其平均密度，在氣壓表上為29吋，而其移動速度為每小時50哩，則每小時約有25,000,000,000噸空氣翻滾而過。

587. 汝云風速之大小，因高度不同而有變更？

是；高度增加，風力亦增加，惟以3,000 呎為限，過此以往，則風力不惟不復增加，行且減少矣。高度每增加1,000 呎，風速每時增加約二哩。西風之速度，往往與高度俱進；東風之速度，亦與高度並時增進，但高度超過3,000 呎後，若再行增加高度，則其速度反減少矣。

588. 風之方向，是否因高度不同而有所變更？

是；在同一地方，其地面之風向與2,000 呎高度

之風向相反，據台納斯氏 (Mr. W.H. Dines) 研究所得，東風之變為南風，需時不及八小時。在有規則之貿易風中，有完全相反之風向，蓋反貿易風，低至6,000呎，高至30,000呎，均可遇着。在北印度 (North India) 之東北信風 (North-east monsoon)，其上層雖有西風，然甚淺薄，在南印度則深厚矣。在地中海中 (Mediterranean)，其上層與下層之風流 (Wind Circulation)，根本不相同。

589. 曾聞所謂垂直疾風 (Vortical gusts) 者，是否有之？

是；風之中，常有局部向上或向下之傾斜力，尤其在氣溫劇變之際或雷擊之情形下，常發生對流 (Convection Currents) 風。

590. 何謂貿易風 (Trade Winds) ？

平均約二哩厚之空氣，在北半球由東北方吹起，在南半球由東南方吹起之風，是為貿易風，其流動範圍，不出於南北緯三十度地帶與赤道近傍無風地帶之間。由東北吹起之貿易風，將吹越大西洋，終年平均

風速爲每小時十哩。由東南吹起之貿易風，速度略高，平均每小時十五哩。

591. 何謂南北緯三十度之地帶 (Horse latitudes) ?

氣候平靜，微風輕拂，天氣晴朗，氣壓高爽之地，謂之南北緯三十度之地帶；其位置在赤道兩傍各三十度。

592. 何謂無風帶(Doldrums) ?

赤道近傍，低氣壓之地帶，謂之無風帶；該地氣候平靜，空氣輕而易變，多大雨，大雷雨，及驟風等。

593. 何謂風之反方向(Wind Backing) ?

當風變爲由左迴轉之方向時，謂之反方向。

594. 何爲大陸風(Land Breezes)及海洋風 (Sea Breezes) ?

大陸風爲由陸地吹向海面之風 (off-Shore Wind

），該風常在夜間吹向海邊或湖邊；其原故在於陸上空氣較之海上空氣，入夜易變涼爽。白晝間，其情形恰相反，風乃由海面吹向大陸，故曰海洋風。

595. 何爲雪洛柯(Scirocco)？

雪洛柯(Scirocco)爲地方風之一種。該地方風，係由東南方吹來之濕暖悶熱之帶雨風，在夏季，常由摩爾太(Malta)及意大利(Italy)橫掃而過。雪洛柯(Scirocco)之一名詞，亦適用於阿爾亟利亞海岸(Algerian Coast)悶熱乾燥之南風；但該種熱燥風，在阿爾亟利亞(Algeria)名之曰Samum，在突尼斯(Tunis)名之曰Chili，在的黎波里(Tripoli)名之曰Gibli，在埃及(Egypt)名之曰Khamzin。

596. 此外尙有何其他地方風？

在摩爾太(Malta)有Gregale者，係在冬季由東北吹來之風；有Harmattan者，係含有細沙之燥風，自十二月至二月在非洲西部，由威德角(Cape Verde)吹至洛潑滋角(Cape Lopez)；有Mistral者，係

冬季吹入里昂灣(Gulf of Lyons)之冷燥西北風；有Bora者，係在冬季吹入亞得利亞海(Adriatic)之嚴寒東北風；有Chinook者，係由洛磯山(Rocky Mountains)吹至美洲西部草原之暖燥西風；有Foehn者，係阿爾潑斯山(Alps)北邊山谷中之燥南風。

597. 何爲小旋風(Tornado)？

小旋風爲由陸地吹至海洋之颶風，常雜以不知所自來之小雨點。該小旋風自三月至六月及十月至十一月間，發現於非洲之西海岸。

598. 何爲季候風(Monsoons)？

季候風爲印度海岸及中國海岸之信風，自五月末至九月中吹自西南，自十月中至十二月中吹自東北，該季候風常限於熱帶，其成因與大陸風及海洋風同，季候風之名詞，亦用於印度之雨季，蓋在此雨季內有季候風吹自西南也。

599. 氣象圖上之字母如“b”，“bc”，或“Cr”，“C”，及

“Cp”等，其意義何在？

蒲福尔氏文字標及國際符號

- (1) 關於天空狀態者
- b 碧空無雲或淡烟籠罩謂之晴天
  - c 雲氣輕疎謂之曇天
  - o 滿天雲絮謂之陰天
  - B 陰雲欲雨謂之曇天
  - u 黑雲如墨陰森可畏謂之黯天
- (2) 關於風者
- q 颶
  - KQ 殘颶
- (3) 關於雨者
- r ● 雨
  - p ● 陣雨
  - d ● 細雨
  - s \* 雪
  - rs \* 霰雨雪
  - h ▲ 雹
- (4) 電氣現象
- t 卞 雷
  - f < 閃電
  - rl 卞 雷
- (5) 大氣之明晦及水氣
- f ≡ 霧
  - fe ≡≡ 霧
  - z ∞ 沙霧 或霾二千公尺以內之物不可見
  - m ≡° 霜二千公尺以內之物不可見
  - v ○ 空氣高爽
  - e 空氣濕而不雨
  - y 乾空氣
- (6) 地面現象
- w △ 露
  - x 卞 霜

此等字母，用以表示某地所經歷之氣候，例如“b”指青天 (Blue Sky)，無論係大氣明淨之青天或晦暗之青天，均以“b”表示之；“C”指有雲 (Cloudy) 之天氣——即分散而相離之雲。多數氣候狀況，概用字之第一個字母代表之，例如上表所示：——

600. 該種制度是否為蒲氏 (Admiral Beaufort) 所發明？  
是。

601. 余有時見字母有重複如“rr”者然，此何故？

此表示現象之繼續進行，例如“rr”為連續下雨之意。

602. 大雷雨 (Thunder Storm) 之成因若何？

陸地或海上之一小地帶之氣溫變高，較其四周之空氣，溫暖多多，於是該地帶之空氣，乃發生縱橫之擾亂；其上層空氣之順利情形，為產生大雷雨之必要條件，即高度漸增，其氣溫須劇減；各種不同之低氣壓，按各種降落速率而活動；速行之狂風則疾來疾去

，緩行之狂風則稽留時候較長；是故有久遠之預告，大雷雨為時亦久遠；有短速之預告，大雷雨為時亦短促 (Long Foretold, Long Last, Short Notice, Soon Past) 。又鐵砧雲 (Anvil Cloud) 或積雨雲 (Cumulonimbus) 之發生，尤其假卷雲雲絲 (Filaments of False Cirrus) 自其榜面或頂點發生，為大雷雨將至之最好預示。

603. 雷之作隆隆聲，其故安在？何以有時並作霹靂聲？

電光閃射，將空氣造成半真空，於是半真空四周之空氣衝入其中，故有隆隆之聲。閃電往往延長數哩，在電光閃射與雷聲響鳴之一剎那間，約有數秒之久，駕駛員祇須計算該剎那間之秒數，即可估得狂風之距離矣，至聲浪之速度，每秒點為一千一百呎。

604. 風因高度而變換其方向及速度，是否使航空發生困難？

汝欲瞭解航空，必先明航空與航海之不同處，蓋航空器完全浸沒於所移動之物質內(即空氣)，不若航

海器之僅一部分沉沒於所移動之物質內(即水)也。

605. 潛水艇有時是否全體淹沒於水中？

是；惟有潛水艇與航空器情形略同。但潛水艇至多不過遭受五海裡 (Knot) 或六海裡之水流及潮流；而航空器則普通飛行於每時二十或三十哩之空氣氣流中，甚至飛行於每時七十及八十哩之氣流中，亦屬常事。且海流大概有一定規則，多半已繪製成圖；而空氣流則為極不規則，極難明瞭之物，且任何方向常易發生突起之攪擾而無預警。

606. 是則航空器在逆風中不能前後轉舵以獲得其中心點如帆船然？

不能；帆船之隨風轉舵，因其在水中有龍骨面，在空氣中有蓬帆——乃移動於不同之兩種媒介物之中者，航空器則不然，昔上校萊乃特氏 (Colonel Renard) 曾云：“風不為大氣中之浮昇家而存在，因彼已不屬於地球而屬於大氣矣”(“For the aeronaut, who belongs not to the earth, but to the atmosphere,

wind does not exist.”)，汝須牢記此言。

607. 余不明瞭此意，風當然以航空人員而存在？

吾人可云航空人員所知之風，乃係被航空器所擾衝動，吹向面部之空氣，該種衝動空氣之速度，即係被航空器之發動機及螺旋槳所造成而給予航空器之速度。衝動之空氣，因狂風及其他不規則之空氣活動或因航空器轉灣而側向一邊，故有時變更其力量及方向。若航空器每時飛行三十哩，則與航空員接觸之衝動空氣每時流行三十哩；若航空器每時飛行六十哩，則與航空員接觸之衝動空氣每時流行六十哩。

608. 若以每時速度六十哩之飛機，與每時流行三十哩之空氣流相對而行，則其結果如何？

若是，則觸於航空員面上之風，因航空器在空氣中之速度關係，每時流行速度仍為六十哩。每時流行三十哩之空氣流之惟一之影響，為阻止航空員之前進速度；例如在平靜之空氣中，航空器每時速度六十哩，然在上述之情形下，其淨速，每時僅三十哩矣。

609. 假定飛機每時速度為六十哩，由倫敦直接向北飛行至某目的地，其間相距假定為六十哩，則由起點至目的地，是否需時六十分鐘？

是；倘無任何風吹拂之，需時六十分鐘。

610. 假定空氣流每時流速三十哩，起終點距離為六十哩，則順其風向飛行，與逆其風向飛行，有何不同否？

倘逆其風向而飛行，自起點達於終點，需時一百二十分鐘，但空氣之衝動即吹向航空員面部之風，其流動速度仍為每時六十哩，即等於飛機每時之速度。

611. 倘飛機飛行六十哩，費時兩小時；則此次飛行之速度似非每時六十哩？

空速仍係每時六十哩，不過係在每時三十哩之空氣流中逆向而行。

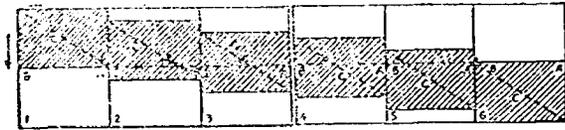
612. 余已明瞭矣。現假定駕駛員由倫敦直接向北飛行六十哩至某一目的地，同時有來自西方之氣流吹動，則結

果如何？

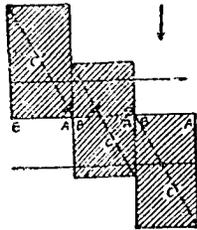
氣流仍吹向面部，但於其行程上有影響耳。

613. 空氣流是否將其飛機吹偏？

是；欲明瞭風於飛機之影響，參看下圖可也。



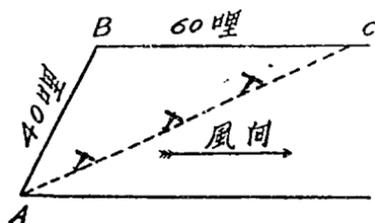
第一圖



第二圖

在第一圖中，A 為起點，B 為目的地，灰色小長方形表示一團氣體——即如箭頭所示之風向。對角線 C 為飛機對於空氣之路線，虛點水平線為飛機之對路線。

第二圖表示較第一圖有更強之風力——即於某一定時期內有一團較長之空氣吹過，故飛機由起點 A 飛至終點 B 之際，必須費時較久而飛機所經之路程亦多。



第三圖

在第三圖，假定飛機速度每時二十哩，由 A 點至 B 點相距四十哩，由 B 點至 C 點相距六十哩，是則飛機由 A 點起飛，費時兩小時即可達到 B 點，但因風由左方吹向右方，其風速為每時三十哩；故飛機由 A 點起飛，在兩小時後，不達 B 點而達 C 點。

614. 然則駕駛員將如何解決風向之困難？

除非於天氣極靜和極明朗之日，在所熟悉地方作極短之短途飛行，否則必須先算就羅盤航路(Compass Course)，由起點至終點，作一直線進行，此名曰推測航法(Dead reckoning)。

615. 羅盤航路(Compass Course)如何計算得之？

在獲得航空證書之前，大抵均學習過數學計算原理，余將說明一拇指測量法(Thumb Method)之規則，原此方法即數學計算之原理也。夫拇指測量法規則，能自動說明，便於應用，且藉此可以對照數學方法——示速平行四邊形(Parallelogram of Velocities)。上述計算法，又可藉航程及距離計算器(Course and distance Calculator)而減少麻煩。

616. 拇指測量法之規則如何作成？

在地圖上由起點A至終點B畫一直線並超過B點而延長之。由起點A作一直線以示風向(由A點順風吹出)，並在此風向線上註明每小時風速(或每半小

時之風速)。所註明之該點作為C點，張開兩脚規以其闊度表示飛機之本有速度（每小時速度或每半小時速度或其他），將兩脚規之一脚置於C點，他一脚則置於AB線上，由C點畫一線至D點，。用角尺自正北（由左至右計算）至CD線方向，量其度數，倘該CD線之方向為西則其度數為 $270^\circ$ ，除去變異及其他羅盤錯誤，將飛機頭部對正D點，D點者，乃飛機在所規定情形下每小時（或每半小時或其他）應達到之目的地也。

617. 由此觀之，航空人員必須知風之確實速度，然否？

航空人員能知風之大概速度即足矣，緣彼於起程前，已熟察地圖，審視地上標識，考核將於何時得見該地上之標識，故彼於初次估計時，即能改正其錯誤也。

618. 汝言固當，然風是否常變換方向及速度？

是；風於極短時間內，也許方向及速度完全變更，此乃可能之事。航空員除由顯明之航程上觀察其離向動作 (Divergence) 而外，對於風之變更方向及速

度，不得而知。

619. 此為嚴重之困難點否？

此為非常嚴重之困難點，因不諳此道以致殞命者，已不知凡幾矣。

620. 若飛行於海上或遇空氣混濁不清之天氣，則汝所言之固定地上標識，如何得而見之？

當飛行於雲霧間，則毫無辦法，但任何長時間之飛行，航空員必須避免雲霧，若飛行於有波浪之海洋之上，藉觀察飛機路線與水浪之關係，可獲得偏向（Drift）之概念，緣波浪之運行較氣流之運行，速度非常之小，故無論如何，由飛機詳細觀察水浪，必可得其大概情形也。若飛行於陌生地帶，倘非絕對平原廣漠，亦可試用上項方法，此外有一種儀器名航程及偏向指示器（Course and drift indicator），可以減少計算之困難。

621. 假使海洋平靜無浪，或沙漠一片平陽，毫無特點處可

作地上標識，則何如？

則航空員祇得利用天體之位置以作航空之指南而已。

622. 航海有利用太陽及星辰以作標識者否？

是。此法有時亦可應用於航空器上，但航空員而利用星辰太陽為標識，往往比航海員易於鑄成錯誤；雖然，比之毫無一物可以作為目標者則差勝矣，且據過去例證，頗為有效。

623. 以上一切似乎使航空成為一可怕之事業？

多半飛行，在起程前，將風向風速，預先估計，結果非常真確，即使越洋飛行，亦在差誤。但於上述情形之下，生命比較危險矣。

624. 若考慮上述諸困難點，則飛越大西洋及太平洋，似屬非常驚人之舉？

迭次飛越海洋者，無一不有幾分幸運。大致由北美飛往歐洲，航空員頗可利用西風；但飛機常偏向北

方或南方二百或三百哩，彼等從未注意及此。實際有時亦利用太陽或星辰以尋覓相近之位置；但倘風向風速不能符合預測，則彼等必遭殞滅。

625. 汝所云云，係指北美飛往歐洲之航空情形。若由歐洲飛往北美，則其情形如何？

若由歐洲飛往北美，非常困難，第一因北美洲海岸關係，航空員在航程上不可稍有偏向，尤其不可偏向南方；第二因沿途絕少全程皆係順風。

626. 汝所云航程及距離指示器 (Course and distance indicator) 究何如，願解釋之否？

航程及距離指示器，為一種簡便敏捷解釋示速三角形之儀器。該儀器包括 (a) 銅質外圈一枚，周圍刻以度數，由零度至三百六十度為止；(b) 外圈之中有內圈，內圈中則鑲以圓平面體，分成平方哩 (平方哩之總直徑，各種儀器各有不同，例如 1 號指示器 (Mark I)，其總直徑為二百四十哩)；(c) 圓平面體上刻有哩數，自零以至一百二十哩為止，其中心點有軸，

軸端有輻射形柄兩枝，兩柄上各有活動指針一枝；(d)圓形之時間及距離算尺 (apple yard time distance scale)。

627. 何為圓形之時間及距離算尺 (apple yard time and distance scale) ?

此係一簡便圓形之對數計算尺，通常其外圈之算尺用以測量距離，內圈之算尺用以測量時間。此種算尺，效用頗多 (a) 一航空器，若已知其對地速度，則利用此算尺可以測得飛行若干距離，需時若干；(b) 一航空器，若已知其飛行若干距離，費時若干分鐘，則利用此算尺可以測得其對地速度；(c) 一航空器，若已知其在某種對地速度下費時若干，則利用此算尺可以測得其飛行之距離。

628. 何為航程及偏向指示器 (Course and drift indicator) ?

航程及偏向指示器或方位盤為一種儀器，用以 (a) 測定方位；(b) 指示偏向；(c) 獲得對地速度。

該儀器之構造，爲圓形平基板一枚，其周圍套以同中心點之圓圈兩枚，三圓形物可以相互轉動。外圈載高度算尺一枚，其上刻有呎數。由五百呎起至二千五百呎爲止；此外有前後照尺及假象牙直徑線兩條。中圈刻有度數，由零度起至三百六十度爲止。

629. 該種儀器如何測量偏向？

先將內針盤撥至零度，由中心孔處（或中圈）垂直俯視，復將外盤移動，待見地上或海面之物體沿直徑線由一端移向另一端爲止。於是在儀器之零度與中心直徑線之間，自左至右，視其角度之差數，此角度差數，卽爲偏向角之度數。

630. 就余所知，羅盤不一定常真確，此何故？

羅盤爲極精巧之儀器。常因地方之關係而有差誤，尤其在航空器內有必然之差誤。

631. 羅盤指示地理上之北方 (Geographical North) 否？

否，羅盤指示兩磁極 (Magnetic Poles)：其一

在巴芬大陸 (Baffin Land) ——北緯線七十三度與西經線九十六度；其一在維克多利亞 (Victoria Land) ——南緯線七十二度其東經線一百五十五度。

632. 何故在航空器之羅盤尤其難免差誤？

因航空器本身，及其中一切儀器，造成頗強之磁場 (Magnetic Field)，致使羅盤發生錯誤。該錯誤須藉撥動或落地羅盤改正之。

633. 何謂撥動 (Swinging)？

在每一飛機場有一羅盤撥動圈，即平地一塊，周圍畫以圓圈，圓圈中用羅盤針真確的指示，於是將飛機置於圓圈內，機尾舉起如正常飛行狀態，機身轉動，使機頭指向地上羅盤針之正確北方，然後觀察飛機上之羅盤針，大抵飛機上之羅盤針必指在正北之西或東若干度，蓋由於機身上之金屬物所致也。凡羅盤撥動根據地，於小型及中型飛機，頗為便利，至於缺乏羅盤撥動根據地之降落場，以及大航空器，可以利用

落地羅盤 (Landing Compass) 。

634. 羅盤之錯誤，如何改正之？

用金屬塊靠近羅盤，賴其作用使指針確實指向北  
方，於是將飛機轉對另一方向，東西均可，如發現另  
一錯誤，照前法改正，但此必取消第一次之更正；總  
之將飛機繼續轉對不同方向，隨時繼續改正錯誤，務  
使羅盤錯誤減至最低限度為止。

635. 羅盤能改正而臻於絕對真確之程度否？

否；羅盤常有些微差誤在某點之上——或各點  
上皆有細微錯誤——此種差誤之度數皆須登記在卡  
片之上附掛於羅盤近處，俾計算羅盤航程時，加入統  
計；有時其差誤數竟達六度或八度之譜。

636. 此使航程計算更為複雜否？

差誤數加入統計，甚為簡易。

637. 汝云按各地方不同，而羅盤指示之度數即生差異，此

何謂？

此謂之羅盤差異，其原因由於磁力激動羅針，使之不能與地理上之北方相符，該種差異，因各地方情形而有不同，甚至因年代不同，亦略有差異。

638. 吾人如何找尋羅盤之地方差異 (Locality Variation) ?

每張地圖，均有地方差異顯示於圖上，是故每圖之一隅，有羅針指示於真正北方之東或西方向之小圖，差異度數亦經指明，一目了然。惟計算時概須加入統計。

639. 航空人員，是否必須明瞭羅盤之方向點 (Points of Compass) ?

是，航空所用之羅盤，其度數由零度起至三百六十度為止。航空界不言方向而言度數，例如駕駛員不言由東駛向東方及東北方等，乃稱言駛行三十八度或七十一度或其他數目字。

640. 航空羅盤是否須特別設計？

是；航空羅盤必須特別設計，供其在高空，震盪俯仰及調向等動作時，均不致影響其效能，欲使羅盤避免顫動，其中須滿裝液體，該液體成分，酒精佔百分之九十或九十以上，故名之曰羅盤酒精；但不可用水，因航空羅盤，必須經歷百度表五十度或零度下五十度之氣溫，在此溫度中水將凝結也；防禦羅盤震盪之方法甚多，如彈簧，馬鬃毛，或樹膠海棉墊子，均可應用，惟以樹膠海棉墊子為最佳。

641. 私人飛行員必須取得航行證否？

是；私人飛行員應領取航行證，航行證有一等及二等兩種，欲請求二等航行證，請求人至少須有二年空中經驗，在此二年之中，至少須實際在空中工作三百小時。

642. 請求一等航行證之資格如何？

請求一等航行證，請求人至少須有四年空中經驗，在此四年之中，至少須實際在空中工作六百小時，

於此六百小時之中，至少須實地駕駛一百小時，夜間飛行十五小時。

643. 空中經驗 (Air Experience)，是否僅指空中乘坐之經驗？

否，空中經驗，係指航空器航員中之實地工作人員之經驗而言。

644. 航行證之專門學科考試，是否困難？

是；一等航行證較二等航行證之學科考試更難。

645. 請求航行證，其專門學科考試之科目為何？

考試科目之問題為：地球之形狀，地球之劃分與其記號；求得飛機航程及距離之平面三角各種原理之計算法；普通地圖及航空地圖；羅盤；推測航法，航空勾股學；國際航空法；信號學（電信機，閃光信號及國際旗信號）；氣象學；海潮學及其基本理論及預測法（一等航行證考試科目）；關於天文學之航空（一等航行證考試科目）。

646. 由此觀之，航行證之學科考試，非常困難，然有何學校俾投考者從事預備否？

航空部印就航行證學科考試所用書籍目錄，凡投考者可索之於該部(地址：Gwydyr House, Whitehall)。

647. 所有一切航空器，是否必須由備有航行證之航空員駕駛之？

凡商業飛機，航行於大海之上或無居民區域，航程在六百二十五英哩以上，中途不擬落地休息者，則無論日間飛行或夜間飛行，須有一等航行員與行。凡超過700,000立方呎容量之氣艇，亦須有一等航行員與行。

48. 短距飛機及小氣艇，是否可由二等航行員領航？

是；凡小於700,000立方呎之氣艇，可以由一等或二等航行員領航；商用飛機飛行一百餘哩而不落地休息者，亦可由一等或二等航行員領航。但不得超過

六百二十五哩。若日間或夜間在大海之上或無居民區域飛行超過十六哩者，可由二等航行員領航，但亦不得超過六百二十五哩。

649. 何謂大海 (High Seas) ?

凡航空器飛行於海上，與海岸最相近之距離，尚過於六十五哩者，此種環境則名之曰大海。

650. 余不相信飛機飛行六百二十五哩而無居民，所謂無居民區域，究作何解釋？

無居民區域者，非無人民居住之意；乃指該區域之無天然地上標識，或缺乏詳細地圖，或居民稀少之謂。在無居民區域中，關於航行方面之困難，不亞於在大海之上。

651. 若駕駛員同時持有航行員之證書，當彼缺乏助手時，彼能否同時充作航行員？

能，倘日間飛行於無居民區域或大海之上，而航程不超過六百二十五哩者；倘夜間飛行，其所飛行之

航程上有適當之地上標識設備，而被適當權力機關認可者，該駕駛員亦可充作航行員。

652. 航行員證書之有效時期有幾何？

若航行證之持有者係男子，有效期為六個月；若持有者係女子，則有效期為三個月。

653. 每張航行員證書，價值幾何？

一等及二等航行員證書，均值五先令。

654. 航行證之專門學科考試費幾何？

一等航行證之學科考試費為五金尼 (Guineas)；二等航行證之學科考試費為二金尼。

655. 航行證之體格檢驗費幾何？

每次一金尼。

656. 已發行之航行證有幾何？

在一九三〇年十二月份，共計發行四十餘張。

## 657. 皇家空軍創辦於何時？

皇家空軍創辦於一九一七年十一月，蓋是年皇家空軍（憲法）條例（Royal Air Force (Constitution Act)）規定創設空軍（air force）及航空會議（Air Council）。一九一八年一月，航空會議即告成立，執行前航空部（Air Board）之職務。翌年四月，海軍航空隊（Royal Naval Air Service）及皇家飛行隊（Royal Flying Corps）遂合併為皇家空軍；六月在法蘭西有獨立空軍（Independent Air Force）之組織，由陸軍少將闕倫嘉氏（Major-General Sir H. M. Trenchard）指揮。一九二四年四月，又成立海軍航空隊（Fleet Air Arm）。

## 658. 皇家飛行隊（Royal Flying Corps）成立於何時？

皇家飛行隊（海陸軍之聯隊）成立於一九一二年。

## 659. 皇家海軍航空隊（Royal Naval Air Service）成立於何時？

海軍航空隊成立於一九一四年七月。

660. 航空會議 (Air Council) 由幾人組織之；

七人。

661. 七人爲誰？

國務卿爲航空會議之當然會長；副國務卿爲該會議之民用航空部當然部長；以下爲航空參謀長；航空庶務員；航空供應兼研究員；航空參謀長副官；航空秘書。

662. 彼等之職務若何？

航空會議參謀長之職務有三：一(a)指揮及諜報；(b)組織及參謀本部事務；(c)興革事宜及建築事宜。

航空會議庶務員之職務有三：一(a)掌理人事；(b)訓練事宜及教育事宜；(c)醫藥事宜。

航空會議供應兼研究員之職務爲：一(a)聯絡科學上之研究及技術上之發展；(b)航空檢閱及設備檢查。上述諸職務，更有再事分工者。

663. 上述組織，如何統轄？

上述組織分爲有規定的及無規定的兩單位，各單位之職責爲：(a) 國防，(b) 海外服務。

664. 皇家空軍的實力如何？

皇家空軍共有人員三萬二千（服務於印度者尙不計在內），就中三千六百五十人爲軍官。

665. 曾聞有短期服務委任職者，此何謂？

航空官員，在現役軍 (Active list) 中須服務五年，在後備軍 (Reserve) 中須服務四年，嗣得休養，且略有資金，惟永久職職位有限，凡未獲得永久職職位者，則每年予以短期服務委任職。

666. 短期服務委任職與永久服務委任職中間之委任職務爲何如？

短期服務委任官，在現役軍服務滿三年後，可自動請願入第二期現役服務，爲時五年；嗣轉入後備軍（爲期四年）可年得資金一千鎊。

667. 何謂非委任官 (N.C. Os.) 以及航空駕駛員 (Airmen Pilots) ?

除委任官佐以外之一切服役人員，均謂之非委任官及航空駕駛員。

668. 皇家空軍之募兵根據地在何處？

在西南方之 Gwydyr House, Whitehall.

669. 新募之士兵，其體格檢驗，是否在 Gwydyr House 舉行？

否；在中央醫務辦事處 (Central Medical Establishment at 3—4, Clements Inn, W.C.2.) 舉行。

670. 皇家空軍官佐之待遇如何？

官佐薪餉之數額，根據生活費而規定，故必須按時審查，現時各官佐每日所入之數如下：—— 駕駛官十四先令十便士；飛行教官十八先令八便士（服務滿兩年後則增至一鎊一先令四便士）；少佐飛航官一鎊

四先令二便士（服務滿兩年後則增至一鎊六先令）；中隊長一鎊十一先令八便士（服務滿五年後則增至一鎊十三先令六便士）；大隊司令一鎊十七先令二便士（服務滿十年後則增至二鎊六先令六便士）；聯隊長二鎊十一先令二便士（服務滿六年後則增至二鎊十九先令六便士）；航空副少將三鎊；航空中將四鎊十三先令；航空上將五鎊十一先令八便士；航空總司令六鎊十先令二便士。

671. 官佐是否各自置備制服？

是；但每人可得制服津貼金五十鎊。

672. 何謂小隊 (Flight) ？

小隊為軍用飛行隊中之最小隊形，每隊之飛機數目，按飛機之型式而有不同。

673. 戰鬥機一小隊共有飛機幾架？

單座戰鬥機，通常三架成爲一小隊；每三架飛機成爲三角形之小隊乃係一切航空器之基本隊形；每一

小隊另有一架或一架以上之飛機爲後備機。

674. 轟炸機一小隊，共有飛機幾架？

單發動機日間轟炸機，通常三架成爲一小隊；多發動機轟炸機，則通常五架成爲一小隊。

675. 海軍航空隊每一小隊有飛機幾架。

海軍航空隊，普通每小隊有飛機四架。

676. 飛船 (Flying Boat) 每小隊有幾架？

五架。現在謂之一中隊。

677. 何謂單位？

凡能單獨實行職務之小組織，謂之一單位。

678. 何謂成隊飛行(Formation)？

兩架或兩架以上之飛機集合飛行，謂之成隊飛行，每隊組織有伸縮性，即每隊之飛機數量，按事實上之需要，可以隨時變更也。

679. 何爲一中隊 (Squadron) ?

單發動機飛機三小隊，或多發動機飛機兩小隊爲一中隊。所謂中隊係行政上之單位，可與步兵營相比擬。

680. 中隊內共有公務員幾人？

約有十六位官佐及一百二十員其他級位之人員。

681. 何爲大隊 (Wing) ?

兩中隊或兩中隊以上爲一大隊。

682. 何爲聯隊 (Group) ?

兩大隊或兩大隊以上爲一聯隊。

683. 成隊飛行之性質爲何如？

任何數量之航空器，各在某固定位置集合飛行而彼此休戚相關；此爲成隊飛行之性質。

684. 成隊飛行，種類多否？

是；但所有一切成隊飛行，均根據一定原則，即常為三角形小隊形所組成，尖端向前，而前面一架飛機，常較低於其他後面兩架。

685. 何故成隊飛行，必須將三架飛機列成三角形，尖端向前，前面一架飛機，又須低於後面者？

因該種隊形，最為便利有效；緣前面一架飛機較低，則後面之兩架飛機，可以避免其滑流 (Slipstream) 或洗流 (Wash)，且後面兩架飛機，任何一架可隨時斜飛而下，補充其已損失之領機，因其高度較高故也。

686. 成隊飛行，其目的是否在應用於戰鬥，有如地上軍隊之每一陣線必有其特別作用然？

是。

687. 成隊飛行之隊形若何？

最基本者爲三架飛機成一三角形。三個三角形（倘係單發動機飛機）成一中隊，故中隊係三個小隊形併成一大三角形，一小隊在前，二小隊在後方左右並行，此謂之中隊隊形，倘係雙發動機飛機，則每中隊僅有飛機五架；至於海軍航空隊，亦因航空器種類不同而隊形之組織有殊，蓋成隊之原理雖不變，而隊形之組織，有不得不隨時權變也。

688. 有時曾見中隊飛行，列成大“V”形，該種隊形，其名爲何？有何效用？

此曰 V 字形(“Vic”)中隊，以之抗禦大規模之空中攻擊，最爲有效，若係轟炸機或其他雙座機所組成之 V 字形中隊，則其鎗彈幾可向任何方向發射。

689. 何故又名之曰“Vic”？

因“Vic”在電話中，較之“V”形易於聽明。

690. 余有時見飛機四架，成爲方形，以一角向前而進，此名何隊形？

此名曰“星形小隊”(Flight Star)，通常以飛機三架爲一小隊之正式份子，其最後一架爲後備飛機。

691. 尙有何其他飛行隊形否？

尙有線形隊，倘係小隊，則三架飛機並列爲橫線(“Flight line Abreast”)；倘係中隊，則九架飛機列成橫線形，惟該種隊形甚少應用，其名曰中隊橫線形(“Squadron line Abreast”)，若一中隊之飛機前後列成縱線形者，名曰中隊縱線形(“Squadron line Astern”)，該種隊形，常用之以轟炸地上目標。又有以各小隊爲單位排成縱隊者(“Flights Astern”)，有以一中隊之各小隊爲單位排成橫隊者(“Squadron Flights Abreast”)，換言之，即前者係集每三角形之小隊爲單位而前後排成縱線形，後者係集每三角形之小隊爲單位而左右並列排成橫線形。另一種隊形爲縱橫隊(“Astern Flights Abreast”)即九架飛機，三架成一橫隊單位，各單位成縱隊是也。此外尙有梯形隊(Echelon Formations)。

## 692. 梯形隊有幾種？

有“右舷梯形中隊”(“Squadron in Echelon Starboard”)，該種梯形隊，每架飛機位於前一架之右舷後方，各機飛行方向均同，故一中隊飛機，一一向右後方斜列而成爲對角線，反之有“左舷梯形中隊”(“Squadron in Echelon Port”)，該梯形隊則每架飛機位於其前一架之左舷後方，各機飛行方向亦均同，故一一向左後方斜列而成爲對角線。小隊飛機亦可按此法列成梯形隊，數梯形中隊，亦可聯合而成梯形大隊。

## 693. 然則各飛機間之距離幾何？

各飛機間距離之大小，須按所列之隊形究係密隊或疏隊而定，關於此點有數事須加以說明者，即飛機左右並列，則彼此相離之空隙，謂之間隔 (Interval)；飛機前後陣列，則彼此相離之空隙，謂之距離 (Distance)；飛機高低相差之距離謂之空間 (Space)。當兩架或兩架以上之飛機，前後列陣飛行，若後者高於前者，則其間相距之空隙謂之級段 (Stepped)。

694. 皇家空軍軍官之階級若何？

皇家空軍軍官之階級依次排列如下：——

海 軍	陸 軍	空 軍
 海軍元帥	 陸軍元帥	 皇家空軍總司令
 海軍上將	 陸軍上將	 空軍上將
 海軍中將	 陸軍中將	 空軍中將
 海軍少將	 陸軍少將	 空軍少將
 海軍上校	 陸軍副少將	 空軍副少將
 海軍上校	 陸軍上校	 空軍聯隊長
 海軍少校	 陸軍中校	 空軍大隊長
 海軍上尉	 陸軍上尉	 空軍中隊長
 海軍中尉	 陸軍中尉	 空軍小隊長
 海軍尉	 陸軍中尉	 飛行或偵察教官
	 陸軍少尉	 駕馬史軍官

空軍總司令

空軍上將

空軍中將

空軍少將

空軍副少將

聯隊長

大隊長

中隊長

小隊長

飛行軍官

駕駛軍官

上士

中士

下士

伍長

695. 海陸空軍官之相關階級若何？

三者之相關之階級如下：—

空軍	陸軍	海軍
空軍總司令	陸軍總司令	海軍總司令
空軍上將	陸軍上將	海軍上將
空軍中將	陸軍中將	海軍中將
空軍少將	陸軍少將	海軍少將

空軍副少將 陸軍聯隊司令官，海軍副少將  
 聯隊長 陸軍上校 三年以上之海軍大佐  
 大隊長 陸軍中校 三年以下之海軍大佐  
 及在海軍中校以下之大佐（海軍中校，其階級與空軍  
 大隊長及陸軍中校相同，但實際均小於空軍大隊長及  
 陸軍中校）。

中隊長	陸軍少校	海軍少校
小隊長	陸軍上尉	海軍上尉
飛行軍官	陸軍中尉	海軍少尉
駕駛軍官	陸軍少尉	海軍少尉候補員

“航空軍官”之名詞與“陸軍軍官”及“艦隊軍官”之名詞同等。

696. 制服胸前可以佩雙翼徽章者，是否僅限於駕駛員？

是；惟現任之駕駛員（或以前曾一度任爲駕駛員者）方可佩雙翼徽章於鎧衣之前胸。少數偵察官祇得佩單翼徽章。至於佩雙翼徽章於衣袖上者，則空軍機械士中極爲普通。

697. 官佐各品級如何辨別之？

參閱問題694之圖案可也。

698. 與空軍官佐應酬，如何稱呼之？

當稱呼其官銜；惟對駕駛軍官及飛行軍官，當稱呼“先生”。

699. 空軍獎賞牌上之字樣若何？

空軍獎賞牌上之字樣如下：—

A.F.C. (Air Force Cross 空軍紀念十字牌)

D.F.C. (Distinguished Flying Cross 飛行優勝紀念十字牌)。

D.F.M. (Distinguished Flying Medal 飛機優勝記功牌)

A.F.M. (Air Force Medal 空軍記功牌)

700. 空軍軍官中曾有獲得維克多利亞勳章(Victoria Cross)者否？

有；空軍軍官之曾獲得該種勳章者已有十人。

701. 皇家空軍有晉級機會否？

每員合格飛行軍官，經過一定相當時期後，皆得升為小隊長，每員小隊長，幾均得升任為中隊隊長，多半中隊長，得升為大隊長，多半大隊長，得升為聯隊長。

702. 皇家空軍軍官之退休年齡為幾何？

英國皇家空軍之強逼退休年齡如下：--空軍副少將為五十七歲（凡空軍副少將之不被選拔擢升為少將者，則在五十七歲以前，若以空軍副少將階級資格獲得一二次任命後，其薪俸折半給與）；聯隊長為五十三歲；大隊司令為四十八歲；中隊長為四十五歲；小隊長（以及小隊長以下之一切階級）為四十五歲。凡小隊長或小隊長以下之軍官，如服務已二十年，其年齡滿四十歲之後，航空院得隨時無條件的令其退休。

703. 軍官於獲得退老金以前，是否必須服務滿二十年？

是；至少須滿二十年。

704. 倘軍官服務不滿二十年即行退休，不能有所獲得乎？

凡軍官服務未滿二十年，得准退休，但服務期已在十年以上者，則可按服務滿若干整年領取年資金，其資金數額，每年自一百鎊至一千五百鎊不等。

705. 小隊長之告老金，年得幾何？

小隊長之最高告老金額，年得四百鎊；中隊長得四百五十鎊；大隊司令得六百鎊；聯隊長得九百鎊；副少將得九百五十鎊；少將得一千零十鎊；中將得一千一百九十五鎊；上將得一千四百二十五鎊。上列各官佐之退老年俸，係在一九一九年，按高昂之生活費為根據而制定之標準；該種標準，每三年必重行審查一次云。

706. 空軍學生在何處訓練？

在皇家空軍大學 (Royal Air Force College) ，即前克朗威爾武備學堂 (Cranwell Cadet College) 舊址。

707. 空軍學生須在克朗威爾訓練幾年？

克朗威爾空軍學生，兩年畢業，飛行技術，即在此兩年中學習之。

708. 空軍大學之入學年齡幾何？

自十七歲半至十九歲半之間。

709. 空軍學生由空軍大學卒業後，獲得何種階級？

駕駛軍官。

710. 駕駛軍官在晉升為飛行軍官之前，須服務幾月？

通常駕駛軍官須服務滿十八個月以後，方得升任為飛行軍官，由飛行軍官起，晉升任何階級，則須行選擇矣。

711. 如何得入學克朗威爾空軍大學？

該空軍大學，一如陸軍大學然，每年必舉行兩次入學考試，該兩次考試，時間及手續均相同。每次考

試，有六個學額，需給與曾立有功績之考試及格生，又有少數學額，需留待殖民地事務大臣之推薦，又有少數學額，則留待坎拿大，奧大利亞，紐西蘭，南非洲聯邦政府，愛爾蘭自由邦，及紐芬蘭等之總督推薦之。

712. 克朗威爾空軍大學有何獎學金否？

有；(a)威克非爾獎學金 Sir Charles Wakefield Scholarships (設有獎金四份，每份值七十五鎊，足以維持一年用費) 每年給與家境清寒之飛行學生；(b)維克多利亞同盟獎學金 (Victoria League Scholarships) ，該獎學金係維克多利亞同盟之奧倫治自由邦支部 Orange Free State Branch of The Victoria League 所設，需門給與南非洲之飛行學生，獎金總額有一千五百鎊，歸航空會議處置，每份獎金為一百鎊，得之者可以維持二年費用；其辦法，係每隔一年在南非洲舉行克朗威爾空軍大學入學考試後，給與優等錄取生。

713. 曾聞有先烈遺族學生者，此何謂？

凡英國國內軍隊之軍官，或在印度之英國軍隊軍官，或英國領土或殖民地之軍隊軍官，陣亡沙場，或服務國外時受創或罹疾而亡，則其所遺子弟之就學於空軍大學者，謂之先烈遺族學生。該種遺族學生，少數係由國務卿指定，彼等十三歲入空軍大學，截至十七歲半為止，每年可得津貼教育費四十鎊，此外尚有榮譽貴族學生。

714. 何為榮譽貴族學生 Honorary King's Cadets？

榮譽貴族學生有二類 (a) 英國軍隊之軍官，出征陣亡，或受創而亡，或出征六個月以內受有重創或證明罹有疾病，則其子弟之入學空軍大學者，謂之榮譽貴族學生；(b) 英國軍隊軍官之獲有中隊長級位，或在其他軍隊內有與中隊長相等之級位，服務歷有年所而樹有勳績者，則其子弟之入學空軍大學者，亦謂之榮譽貴族學生。尚有少數榮譽貴族學生，每年由空軍大臣 (Secretary of State for Air) 薦舉者。

## 715. 入學克朗威爾空軍大學，費用幾何？

通常需二百五十鎊——即在兩年修業期中，每年各需費七十五鎊；開始需繳費八十鎊，此外迨至第三學期再加二十鎊書籍制服費，在某種情形下，對於軍官之子弟，因體念其父親服役之勞，所索費用，往往較非軍官之子弟為低廉。凡得獎學生，每年僅需付二十鎊，至書籍制服費，在百鎊以內者免繳。凡貴族學生一切費用均免，惟書籍制服費，只供給至百鎊為止。

## 716. 克朗威爾空軍大學入學考試，有何優勝獎金否？

有四種：分爲十鎊；二十五鎊；十鎊；十鎊。每年於入學考試後分兩次發給，此外尚有榮譽劍獎品。

## 717. 何爲榮譽劍 (Sword of Honour) ？

榮譽劍爲贈與空軍大學新畢業飛行學生之獎品，獲得該種獎品之飛行生，乃由該大學最高長官之推薦，凡得此獎品者，必在校時於學業，運動，及其他一切，均出人頭地。

718. 獎金之給與，有何意義？

獎金之給與，所以紀念已故人物。第一種曰紀念弗羅氏獎金 (Abdy Gerrard Fellows Memorial)，係弗羅氏之母親所設，藉以紀念其已故愛子弗羅上尉 (Captain Abdy H. G. Fellows)；凡飛行學生，於數學及科學兩門，總評均得最高分數者，則可以得此項紀念獎金，其數額為十鎊。第二種曰紀念格羅夫獎金 (R. M. Groves' Memorial Prize)，凡飛行學生，在學期中於駕駛方面被學校最高長官認為最優良者，則可以獲得此項紀念獎金，其數額為二十五鎊；此外尚有成套之書籍獎賞，此項獎金與獎賞係由前空軍副少將格羅夫氏 (Air Commodore R. M. Groves) 所供給，期限十年。

719. 其他兩種十鎊獎金，如何給與？

其他兩種十鎊獎金，係航空部所給與。凡空軍大學學生，在文科方面課程有最高分數者可獲十鎊。又於航空工程得最高分數者獲十鎊。

720. 何謂文科方面課程 (Humanistic Subjects) ?

英國文字學，文學，及普通歷史屬之。

721. 飛行生是否領得何種日用費？

是；每飛行生自入校日起，每日可領得七先令。

其膳費及意外用費，即從中扣算。

722. 克朗威爾大學生活概況如何？

每五人住一寄宿所，每寄宿所有一外房以備會客及自修之用。公共會餐處有一遊戲廳，有大外房，有寫字間，有閱報室及彈子房。

723. 克朗威爾大學，其日常作息程序如何？

克朗威爾日常作息程序如下：上午六時半吹起牀號（指夏季）。早餐後，有升旗集合，禱告，軍事訓練；課堂工作，飛行，工廠實習，軍器練習，及操練等佔據整個上午，直至十二時半方始完畢。每星期各生得運動四個下午，每逢星期三六兩日，下午例假半

天，星期一二四五，爲整天工作之日，其中兩日在午餐前使學生預備功課二三時，又兩日在午餐後使學生預備功課二三時。

724. 一年之中，學生共放假幾何？

約有十週假日：四月中兩週，八月中四週，耶穌聖誕四週。

725. 克朗威爾大學有幾種運動？

有魯格倍足球 (Rugby Football) 及阿陝細歐脫足球 (Associate Football)，曲棒球戲 (Hockey)，板球戲 (Crickot)，軟地網球 (Squash racket)，五人球戲 (Fives)，硬地網球 (Tennis)，高而夫球 (Golf)，及游泳 (Swimming)。該校豢有成羣小獵犬，學生可攜之出外獵狐，藉以訓練目力之銳利及敏捷程度也。

(註) Rugby football 可將球帶往後方，或拋踢至後方，佔有足球之球員，敵方球員可扭住之。

Associate football 除守門球員外，一概不得用手或臂觸球。

726. 空軍大學生，由克朗威爾修業兩年期滿後，將工作何種業務？

克朗威爾空軍大學或其他飛行訓練學校出身之駕駛軍官，在畢業考試及格後，大都派至國內皇家空軍飛行站，再受訓練，方可服務；倘出國服役，則通常須先在國內服務後，方為合格。當駕駛軍官加入某一空軍單位，而為委任軍官時，得薪金五十鎊，在最初數年中，常盡心致力於軍事駕駛或軍務偵察員之飛行，但久之往往奮力於無線電報無線電話學，工程學，軍械學，及軍務參謀任務。

727. 倘空軍學生因飛行而傷害身體，是否有撫卹金？

是；以達至一百五十鎊為限。

728. 余意英國皇家空軍大學，亦訓練空軍參謀人才，然否？

是；空軍參謀人才，在安多味（Andover）訓練之。

729. 大學生在皇家空軍是否有獲得永久委任之利便？

是；在大學生永久委任條理之下，每年有少數候選者，依薦舉制度，可獲得皇家空軍永久委任候選資格。

730. 何為大學生永久委任條理（University Scheme for Permanent Commissions）？

按照大學生永久委任條理，凡年齡在二十五歲以下之未婚大學生，在三年之內得有學位者，得被認可大學之當局薦舉學習飛行，薦舉後，倘經空軍部體格檢驗及格，則於長假期中可以加入飛行單位，由此略得飛行經驗，六星期後，如長官報告其成績優良，隨即給與委任職，復至嵩門飛行訓練學校，繼續練習飛行，得駕駛軍官級位，為期十二月，嗣於六個月之內，若服務成績優良，則可晉升為飛行軍官矣。牛津大學及劍橋大學，皆有飛行隊之組織，但非軍事單位。

751. 皇家空軍之航空器機械人員在何處訓練？

飛機機械學徒在哈爾頓 (Halton) 受訓練 (一號  
端門訓練學校)。凡來此學習機械者，須先經學科考  
試如數學，科學，作文及常識等，體格當然須行檢驗  
。凡現任軍官及退職軍官之子弟，以及皇家軍隊非委  
任職之前輩軍官之子弟之往哈爾頓學習機械者，有某  
種便利處。

752. 哈爾頓 (Halton) 在何處？

哈爾頓在巴京汗郡 (Buckinghamshire)，位於  
欠爾多恩 (Chiltern Hills) 山中，與雲多味 (Wend-  
over) 相近。

753. 入學哈爾頓之機械學徒，其合格年齡為何？

其合格年齡在十五歲與十七歲之間。

754. 哈爾頓之機械人員，其服務年限幾何？

由十八歲起，循例須服務十二年；但服務滿九年

後，可以請求延長服務時期，藉以獲得恩俸於來日。

735. 在領得恩俸之前，須服務幾年？

二十四年。

736. 機械學徒，必須在哈爾頓學習幾年？

三年。

737. 哈爾頓之訓練情形若何？

每學徒由自己選擇學習一項與空軍有關之職業，（各項職業，分爲耑門，非耑門，管理，及醫藥四門，而職業細目，總計有六十項之多），其實施訓練情形，每週工場實習佔二十小時，講堂上課佔八小時，體格訓練佔九小時。每星期六停止工作，由晨達午後九時，工場終日關閉；星期日之禮拜可免，達午後九時爲止。

738. 一年中有假日幾何？

一年中共有假日六週；耶穌聖誕節放假兩週，復

活節放假一週，暑期放假三週。

739. 在哈爾頓有何遊戲可玩？

有棒球，足球，曲棍球，高爾夫球，越野賽跑，射擊及拳術。每大隊中各有音樂隊，而哈爾頓輕飛機隊俱樂部 (Halton Light Aeroplano Club) 及模範航空器社 (Model Aircraft Society) 之樂隊尤為著名。

。

740. 空軍中各項職業，能略舉其概否？

空軍職業項目略舉之如下：—

耑門部—第一類	管理部—第四類
鐵工	會計員 (普通的)
木工 (機身木質部分製造者)	會計員 (司出賬)
木工 (裝置者)	會計員 (司入賬)
銅工及五金工	非耑門部—第五類
製圖員	普通事務人員
電氣工	體育訓練人員

裝配工(屬於航空發動機)	目力信號訓練人員
裝配工(屬於武器)	專門職業之初步訓練人員
裝配工(屬於構造的)	
裝配工(屬於汽油或 蒸汽機器關鍵)	司機(汽油機) 司機(蒸汽機)
裝配工(普通科)	司機(轉物機)
裝配工(魚雷)	醫院傳令兵(不分類別)
氫氣工(第一等)	醫院傳令兵(訓練未畢之人員)
機器工具鑲嵌工	音樂師
五金裝置工	
製模工	醫藥部分——A類
製型工	配藥師
無線電工(屬於機機的)	看護員
	醫藥部分——B類
齒門部—第二類	牙科機械
武裝車開車手	發藥師
武器製造工	醫院廚司
木工	實驗室助理
漆車工	按摩員

氣象測候員	割症房助理
照相師	X光助手
裝置工(飛機)	
裝置工(氣艇)	醫藥部分——C類
無線電收發工	精神病看護傳達員
	看護傳達員
齒門部—第三類	調養室助理
廚司及屠宰夫	特別診治室傳達員
蒙布工匠	
氬氣工(第二等)	
汽船駕駛員	
漆匠	
庫房管理員	
家具採辦員	

741. 在哈爾頓之機械學徒，三年期滿後，將執行何種業務

。

在哈爾頓訓練終了之後，中央職業測驗部 (Central Trade Test Board) 舉行考試，經該部及學校之

學科考試及格以後，乃給以航空器機械領班或頭等或二等機械士之級位。獲有特許之學徒更訓練九星期之非委任官職務，此後即升為伍長。

742. 哈爾頓機械學徒之父母，有何經濟上之負擔否？

否；哈爾頓之機械學徒，凡衣，食，住，教育等費，皆由國家供給，不僅如此，凡學徒皆教以職業，保薦位置，終且予以晉升。初當學徒之一二年中，每週有七先令之收入，嗣每日有一先令六便士之收入，按此標準給予至十八歲為止，乃安插於某一服務單位，至是，按彼級位可循例領得空軍薪水矣。

743. 在哈爾頓畢業之機械人員，服務空軍，其各級薪水若何？

各級薪水，每日合通幣計算，列舉如下：一航空器機械領班，按所屬機關而有不同，約自三先令三便士起，至五先令六便士不等（服務滿三年以上者，增至六先令為止）。一等機械士，自二先令九便士起，至四先令三便士不等（服務滿三年以上者，增至四先

令九便士爲止)。二等機械士，自二先令起，至三先令六便士不等(服務滿三年以上者，增至四先令三便士爲止)。伍長自四先令三便士起，至七先令六便士不等(服務滿四年以上者，增至八先令爲止)。

744. 航空中士(Flight-sergeant)每日所入幾何?

航空中士每日所入，自七先令六便士起，至十一先令六便士不等(服務滿四年以上者，增至十五先令六便士爲止，此指駕駛員言)。下士(Sergeant)每日所入，自六先令起，至九先令六便士不等(服務滿四年以上者，增至十三先令六便士爲止，此指駕駛員言)。二等上士(Sergeant-major)每日所入，自十先令起，至十三先令爲止；一等上士可得十四先令，倘服務滿五年以上，可增至十六先令六便士。

745. 有機械人員而佩帶某種徽章者，其意義如何?

該種徽章，係獎給品性良好而服務滿三年，八年及十三年之機械人員，每一徽章，日得獎金三便士。航空人員，亦有獎金(a)資格獎金(給與有某種資格

者)；(b) 額外獎金 (給與操作範圍以外之特別工作者)。

746. 獎金數額幾何？

每日多至一先令，而於翻譯員甚至日得五先令。

747. 機械人員，能改業為駕駛員否？

是；由機械人員出身而改業駕駛員者，謂之非委任官駕駛員 (N.C.O. Pilots)。

748. 學徒能升為官佐否？

是；少數成績優良之學徒而個人品性合於為官佐者，航空會議每於克朗威爾舉行入學考試之際給以克朗威爾大學生資格，按照威克菲爾獎學金 (Sir Charles Wakefield Scholarships) 條理，有兩名獎學金端給與優秀之學徒，輔助其在克朗威爾大學用費之不足，每名獎金數目，約七十五鎊，可敷克朗威爾大學一年之用。

749. 造就航空人員，有何其他專門訓練學校否？

在孟斯頓 (Manston) 有專門訓練學校 (Technical School of Training) 一所，將欲預備加入空軍服務者可入此校。例如一技術精練之機械士欲服務空軍，須由孟斯頓專門訓練學校畢業，但不僅技術精練之機械士可入此校，即毫無所長者，亦可入此習空軍職業，至其他教育亦同時並施。

750. 由孟斯頓畢業者，須志願在空軍服務幾年？

須服務八年，但無加入預備軍之必要，在常備軍服務終了時，或因某數種職業需要人員之故，往往被邀請加入後備軍。

751. 電氣及無線電職業，是否另在他校教授之？

是；電氣及無線電業，係在克朗威爾教授之，其他職業，上已述及，乃在哈爾頓教授之，湯姆森紀念獎學金 (Hyde-Thomson Memorial Prize)，所以紀念已故皇家空軍中校湯姆森氏 (Lieut.-Colonel Douglas Hyde-Thomson, R. A. F.) 而設，金額三十三

鎊，每年發給兩次；凡在克朗威爾之機械學徒，畢業考試成績最優良者，可獲該項獎金，且得大學生資格。

752. 何為空軍後備軍？

空軍後備軍包括兩種 (a) 軍官及航空人員，在常備軍服務期滿後，復加入後備軍者；(b) 軍官及航空人員，直接由平民加入後備軍者。

753. 空軍後備軍軍官之種類如何？

空軍後備軍軍官有下列數種：—A, AA ; B, B B ; 及C 等。A 與 AA 後備軍係飛行軍官；B 與 BB 後備軍係機械技術軍官；A 種後備軍為候補飛行人員，彼等於大戰時係皇家空軍之駕駛員，後即退回民間。AA 後備軍又分為兩類，I. 類係民間航空候補駕駛員，彼等於皇家空軍中並無委任職務；II. 類係需要初步飛行訓練之候補人員。

754. B 及 BB 兩種後備軍，其內容如何？

B種後備軍，其所有軍官，係大戰時在皇家空軍服務，戰後回至民間者；其當時職務為管理(a)發動機及其裝置，(b)無線電報及信號，(c)照相，(d)軍械製造，(e)氣象測候。BB種後備軍軍官，對於上述各職務之範圍，均能勝任，惟彼等並未實際在皇家空軍內獲有何種委任職。總之B及BB兩種後備軍，在預備開戰時，一聞動員命令，須立即出發，故彼等於範圍以內之各科目，須具有最新穎之專門學問。

755. C種後備軍內容如何？

C種後備軍之候補人員，係當大戰時之軍官，以其專門技能，或他種擅長處被選但未列入B及BB兩種後備軍內，此種軍官，無需乎擅有最新穎之專門學問或技術。若軍官因久居國外，歸國後未能實行必需之訓練，因而不克加入A, AA, B或BB等後備軍者，則加入C種後備軍；但於任何時發現其能實行一切必要訓練，隨時得轉入適當一種後備軍。

756. A及AA, B及BB各種後備軍，其必要訓練時期何

如？

A 種後備軍軍官，須有一年之飛行訓練，在一年中於二十日內須完成單獨飛行十二小時；此外須受過短期之地上訓練。由平民而加入後備軍之尚須初步訓練之軍官，在開始六個月之服務時期內，其飛行訓練時間不能超過三月；在第二次六個月之服務時期內，其單獨飛行訓練時間不能超過六小時。後此之每年訓練與上述者同。

757. 航空人員之後備軍，其內容何如？

此謂之B種後備軍，B種後備軍分爲兩類：I類之後備軍航空人員，因在常備軍服務期滿，而職務未竣，故加入後備軍，藉以完成其未了工作者，II類之後備軍，又別爲二(a)完成其原有職務後，復入後備軍工作者；(b)從未在皇家空軍工作，故加入後備軍服務者。

758. 空軍後備軍軍官，當飛行或操作其他業務時，發生意外，致傷身體，是否有撫卹費？

有；但須依照情況而定。

759. 何爲後備軍聯隊 (Cadre) 或特別後備軍中隊？

此爲一飛行中隊，其中大部分人員爲正規人員；使用單發動機飛機者佔三分之一，雙發動機飛機者佔半數。

760. 後備軍聯隊或特別後備軍中隊之訓練情形何如？

當必要時，其軍官須實行初步訓練；但訓練時間，無論係連續的或間斷的，總之不能超過一百八十三日。在以後數年中，常年訓練不能超過十四日，此外尚有定期飛行以及各種集合教練課程。至於航空人員，當必要時，亦須實行初步訓練，但訓練時間不能超過一月。

761. 後備軍軍官，在何處實施其常年訓練？

在彌得爾塞克斯郡厄齊槐之得哈味冷特航空器公司 (De Havilland Aircraft Co., Edgware, Middlesex) ；布里斯它爾城非爾頓之布里斯它爾飛機公

司 (The Bristol Aeroplane Co, Filton, Bristol) ; 稜夫魯郡之皮爾特穆公司 (W. Beardmore & Co., Renfrew) ; 科芬德里之阿姆斯特蘭龍忽的宛斯航空器有限公司 (Sir W. G. Armstrong Whitworth, Aircraft, Ltd., Coventry) ; 約克斯之勃魯北海航空器運輸及普通運輸有限公司 (The North Sea Aerial And General Transport, Ltd., Brough, E. Yorks .) —— 在此教練雙發動機飛機及水上飛機—— ; 初步飛行訓練，係由得哈味冷特航空器公司及布里斯'它爾飛機公司教導。

762. 何謂初步訓練？

從未練習飛行者，則教之以初步飛行訓練。

763. 英國之後備軍聯隊或特別後備軍中隊，共有幾何？

共有四隊：—501號 布里斯'它爾城之轟炸中隊

。

502號 厄爾斯得省之夜間轟炸中隊。

503號 林肯州之夜間轟炸中隊。

504號 諾定昂州之轟炸中隊。

764. 補助中隊有正規公務人員否？

僅有軍官三位——副官一，助理一，保管員一——及正規航空人員約六分之一而已。

765. 補助中隊如何招募？

補助中隊係以本國軍作基礎，由本國軍及空軍協會所招募及維持之。

766. 空軍之補助中隊，其常年訓練情形何如？

軍官每年有十五日之飛行訓練再加定期飛行；及各種課程，集合軍操等。倘一委任候補軍官請求人已學成飛行，且已獲得航空總會證章或A種飛行證，如欲獲得委任，則彼以前學習飛行之一切用費，應即補納，其最高額為一百十五鎊。

767. 英國補助中隊共有幾何？

補助中隊共有八隊。

768. 其名爲何？

- 第 600號 倫敦城
- 第 601號 倫敦郡
- 第 602號 格拉斯哥城
- 第 603號 愛丁堡城
- 第 604號 彌得爾塞克斯郡
- 第 605號 窩立克郡
- 第 607號 達刺謨郡
- 第 608號 約克郡

至後備軍聯隊或補助中隊均稱爲第一號空防大隊  
(No. 1 Air Defence Group)。

769. 補助中隊係轟炸隊抑戰鬥隊？

係日間轟炸隊。

770. 大學航空隊性質若何？

大學航空隊，乃非軍事性之航空隊，其航空人員

不衣制服，且無服役空軍之責。

771. 然則大學航空隊有何效用？

大學航空隊，供給皇家空軍或後備軍或補助中隊以飛行軍官。在平時則輔助大學工程學系及航空學系作實驗研究之工作，其教材則實用與理論同時並進，其科目包含飛行術；飛之理論；航空器之構造及保管法；發動機之構造，開動，及保管法；空中駕駛術等。在劍橋大學，凡願將航空學作專題研究者，可以列為機械科學名譽卒業試驗之一部分，或作工程學之一種普通科目。

772. 英國大學航空隊有幾？

有二。

773. 二者為何？

牛津大學航空隊及劍橋大學航空隊，倫敦大學航空隊現正在創辦中。

774. 該種大學航空隊，是否有特別時期作常年訓練？

有，每年必有一時期在空軍飛行場練習。

775. 何為陸軍協作航空隊 (Army Co-operation Squadrons) ？

陸軍協作航空隊為正規之航空中隊，後備軍聯隊及補助中隊為非正規航空隊。陸軍協作航空隊，係陸軍與空軍間之鏈鎖，正如艦隊航空隊之為海軍與空軍間之鏈鎖同。陸軍協作航空隊軍官，概由陸軍遴選服務四年，凡擔任陸空軍間連絡工作之軍官，須先在舊舍刺謨陸軍協作學校 (School of Army Co-operation) 習特別學科。

776. 陸軍協作航空隊作何工作？

偵察，砲兵偵察及空中照相。

777. 英國陸軍協作航空隊有幾？

現在有陸軍協作航空中隊十一隊。

778. 陸軍協作航空中隊駐紮在何處？

駐於尼德德蘭文（十三號）；孟斯東（二號）；喀他利克（二十六號）？舊舍刺謨（十六號）；以及法堡羅（四號）。其餘駐在海外。

779. 陸軍協作航空隊所用之飛機為何種型式？

為阿姆斯闕龍忽的宛斯亞脫拉斯戰鬥機 (Armstrong-Whitworth Atlas) 及布里斯它爾戰鬥機 (Bristol Fighters)。

780. 何謂軍隊諜報連絡官 (Squadron Intelligence Liaison Officer)？

在陸空軍間諜密切合作之軍官，謂之軍隊諜報連絡官，按陸空軍在一年中須舉行常年演習數次以保證密切之協作，陸軍軍官之曾由陸軍協作學校及空軍照相學校出身而獲有資格者，得任為軍隊諜報連絡官。

781. 國防之組織若何？

英國空防 (Air Defence of Great Britain) 總

部，創始於一九二五年之初。該部包括所有屬下之國防單位及組織：—(a)威塞克斯轟炸區(係正規轟炸隊所組織)；(b)戰鬥區(係戰鬥隊所組織)；(c)第一空防大隊(係後備軍聯隊或補助中隊所組織)統計該空防總部有空軍三十七中隊，夜間飛行隊一小隊，以及地面軍隊等，而地面軍隊備有高射砲，由皇家砲兵所供給；有探照燈隊，由皇家工程隊所供給；有聽音機及其他偵察儀器及偵察站，由特別警察團所備辦。

782. 英國空防(A. D. G. B.)總司令部在何處？

在烏思橋(Uxbridge)。

783. 英國每年舉行之空防演習是否係檢閱防禦實力之意義？

空中演習，並不每年舉行，在一九二八年舉行之空中演習，關於國防實力上，頗得有價值之資料；在一九三〇年八月所舉行之空中演習，雖演習之性質不同，然亦獲同等有價值之記載；但吾人須知，每次演習空防，目的不僅在檢閱國防實力已也，蓋英國空防之演習，係皇家空軍訓練之一部分，正與常年夜間轟

炸演習及亨墩 (Hendon) 之飛行表演相同。原皇家空軍之各個單位，平時在各原站訓練，舉行總演習時則可集中作戰鬥或連絡合作之表演。

784. 亨墩航空表演 (Hendon Air Display) 是否係為殘廢軍人募捐？

是。

785. 何者為內海區域統領範圍 (Inland Area Command) ？

內海區域統領範圍，除英國空防，沿海區域，克朗威爾及哈爾頓而外，包括英國內地所有航空各單位。

786. 內海區域航空統領根據地在何處？

在史坦穆爾 (Stanmore)。

787. 何者包括在沿海區域航空統領範圍之內？

沿海區域航空統領所包括之各單位航空站如下：

一加爾旭脫 (Calshot) ， 琉翁沙冷脫 (Lee-on Solent) ， 哥斯港 (Gosport) ， 白登山 (Mount Batten) ， 唐尼勃利斯脫爾 (Donibristle) ， 留加爾斯 (Leuchars) ， 及非列克斯多 (Felixstowe) ；司令部各單位係在內海之航空母艦內；飛行隊概置於航空母艦內及各兵站中。

788. 非列克斯多 (Felixstowe) 是否係水上飛機實驗所？

是；其正式名稱爲海軍航空器實驗局 (Marine Aircraft Experimental Establishment) ， 凡水上航空器皆在此試飛，及作性能測驗。

789. 何爲高速飛行隊 (High Speed Flight) ？

高速飛行隊爲成立於一九二七年之一種特別單位，專門用水上飛機作高速度飛行之研究者。特別設計之高速度飛機，曾用於一九二九年參與斯克奈舵杯比賽 (Schneider Trophy Contest) 。今日高速度飛行隊單位，已不復存在，但該種特別設計之高速機，仍作高速飛行研究之用，昔日高速飛行隊中之一位高速

航空員，與其他軍官，均被選從事高速試驗工作。

790. 陸上飛機任何處試驗？

在薩符克 (Suffolk)，馬爾脫利斯黑姆 (Martlesham Heath) 之陸上飛機及軍械試驗所，另一處則在法彭羅 (Farnborough) 之皇家航空器試驗所。

791. 氣艇研究，係在何處舉行？

在卡亨頓 (Cardington) 之皇家氣艇工廠。浦爾黑姆 (Pulham) 爲氦式氣球之試驗站。

793. 尙有其他研究飛行之所在否？

關於飛機各部分 (如風洞試驗等) 之研究，在南隰星吞帝國科學大學空軍部試驗室 (Air Ministry Laboratory, Imperial College of Science, South Kensington) 及國立物理試驗所航空學系 (Aeronautical Department of the National Physical Laboratory) 等處研究之。

793. 政府所辦之飛行學校在何處？

政府所辦之飛行學校如下：—

No.1. Netheravon, Salisbury, Wilts. (訓練飛行)

No.2. Digby, Lincs. (訓練飛行)

No.3. Grantham, Lincs. (訓練飛行)

No.4. Middle East (Abu Sueir) (訓練飛行)

No.5. Sealand, Chester (訓練飛行)

School of Photography, South Farnborough, Hants.

Armament and Gunnery School, Eastchurch, Kent.

School of Army Co-operation, Old Sarum, Salisbury, Wilts.

Central Flying School, Wittering, Peterborough.

Electrical And Wireless School, Cranwell. (在Worthy Down有分校)

No.1. School of Technical Training (訓練學徒), Halton.

School of Technical Training (訓練成人) Manston,

Kent.

School of Physical Training, Uxbridge.

School of Balloon Training, Larkhill (Rolleston  
Camp)

School of Naval Co-operation, Lee-on-Solent.

794. 政府設立之飛行場在何處？

政府之軍用飛行場及水上飛機場所在地如下：一

Aldergrove	Altrincham
Andover	Dicester.
Biggin Hill	Bircham Newton.
Calshot	Cardington
Castle Bromwich	Catfoss
Catterick	Cranwell.
Digby	Donibristle.
Duxford	Eastchurch.
Edinburgh (Turnhouse)	Felixstowe.
Filton.	Gosport.
Grantham.	Haiton.

---

Hawkinge	Henlow
Hornchurch.	Hucknall
Kenley	Larkhill
Lee-on-Solent.	Leuchars.
Liverpool	Manston.
Martlesham Heath.	Milton
Mount Batten.	Nothersvon.
North Coates Fitties.	Northolt.
North weald.	Novar.
Old Sarum.	Portland. (R. A. F. Floa-
ting Dock).	Rehfrew.
Ruislip	Sealand.
Shoburyness	Shrewsbury
Southampton	South Farnborough.
Stanmore	Sutton Bridge
Tangmere	Upavon
Upper Heyford	Uxbridge
Waddington	West Drayton.
Western Zoyland	Wittering

Worthy Down.

795. 何者爲政府設立之民用飛行場？

政府設立之民用飛行場如下：—

Croydon.	Kennew.
Lympne.	Pulham. (氣艇)

796. 皇家空軍之氣象測候所在何處？

在：—

Calshot.	Liverpool.
Cranwell.	Mount Batten.
Edinburgh (Meteorol- ogical Office).	Sealand.
Larkhill (Salisbury Plain)	Shoeburyness.
Lenchars.	Stanmore.
Worthy Down.	

797. 英國之無線電報站在何處？

在：一

Andover.	Lee-on-solent.
Calshot.	Leucharr.
Cranwell.	Mount Batten.
Duxford.	Netheravon.
Gosport.	old sarum.
Gpantham.	South Farnborough.
Henlow.	Uxbridge.

798. 皇家空軍飛機總數有幾？

約有第一戰線飛機七百八十架。

799. 何謂第一戰線飛機(First-line Machines)？

第一戰線飛機總數，不包括後備飛機；原每中隊飛機，除第一戰線飛機外，尚有相當數目之後備飛機也。

S00. 皇家空軍共有幾中隊？

有七十中隊。

S01. 在七十中隊內，有轟炸隊幾隊？

三十八隊轟炸機；十三隊戰鬥機，十一隊陸軍協作航空隊；一隊通訊隊；六隊飛船；及一隊魚雷轟炸機。

S02. 六隊飛船駐紮在何處？

第 201 隊駐於加爾旭脫 (Calshot) ；第 204 隊與第 209 隊駐於白登山 (Mount batten) ；其餘駐在海外。

S03. 駐於國外之飛機，共有幾中隊？

駐於國外者共有二十二中隊。

S04. 駐在國外之飛機隊，以何處為根據地？

國外之飛機隊根據地在：中東部 (The middle East)；伊刺克 (Irak)；印度 (India)；地中海 (Mediterranean)；亞登 (Aden)；遠東 (Far East)。

805. 中東部之皇家空軍站在何處？

中東部之皇家空軍站在：亞布吉爾 (Aboukir)；阿部蘇蘇爾 (Abu-sueir)；亞歷山大里亞 (Alexandria)；阿芒 (Amman)；倍魯斯 (Beyrouth)；開羅 (Cairo)；希力奧坡力 (Heliopolis)；赫爾橫 (Helwan)；易茲梅利亞 (Ismailia)；喀士穆 (Khartum)；蘭木列 (Ramleh)；薩拉芳特 (Sarrafand)。

806. 伊刺克 (Irak) 之航空站在何處？

伊刺克之航空站在：一巴格達 (Baghdad)；巴士拉 (Basrah)；興納第 (Hinaidi)；摩蘇爾 (Mosul)；沙巴 (Shaibah)。第 203 飛船中隊駐於巴士拉 (Basrah)。

807. 聞皇家空軍，已受權統治伊刺克 (Iraq) 矣，然乎？

伊刺克之統治權，在一九二二年已授與皇家空軍；但近來英國與伊刺克之間，訂定協定，即俟國際聯盟會承認伊刺克為會員國後，英國立即讓其自主。

808. 該協定內容何如？

其主要者，為一俟該協定實施，英國即承認伊刺克完全獨立自主，而卸去代管之責任。

809. 伊刺克為由空中入印度必經之地，關係英國交通，非常重要，一旦聽其自主，則原有英國空軍站，將如何處置？

關於此點，協定已有明確之規定。大概言之，在該協定履行滿五年後，英國仍得在興納第 (Hinaidi) 及摩蘇爾 (Mosul) 維持原有空軍，且嗣後在巴士拉 (Basrah) 附近及幼夫拉底河 (Euphrates) 以西，可以設立空軍根據地，位置由英國選擇。因伊刺克亦為國際航空協會 (International air convention) 會員之一

，故關於英國民用航空器之入其領域，可決無問題。

810. 英國是否尙有空軍統治其他東方地點？

是；亞登 (Aden) 自一九二八年即設有空軍辦事處。中東部 (Middle East) 尤其適宜於皇家空軍之工作。據已往情形論，遠征事業，在陸軍執行之，耗費巨萬，需時累月，甚至數年者亦有之，而在皇家空軍執行之，不出數小時，即可達到目的，縱使作戰殺敵，亦不過犧牲少數生命消耗有限之金錢耳，據已往大半情形觀之，凡東部之騷擾，僅須飛機表演一次，已足恢復其原有秩序也。

811. 皇家空軍所用之飛機，屬於何種型式？

皇家空軍所用之飛機，型式頗多，有：一單座戰鬥機，攔截戰鬥機，日間轟炸機及夜間轟炸機，訓練機，陸軍運輸機，救護飛機，飛船，以及海軍航空隊及陸軍航空隊所用之特種航空器。現航空會議之政策，擬將各型式之數目減低，使一種型式飛機，可供軍事上數方面之用。

812. 單座戰鬥機駕駛員，倘與雙座戰鬥機激戰，是否極不便利？因彼祇能向前射擊？

近來有些專家主張發展雙座驅逐機，其理由為雙座驅逐機可增加一鎗手，故除駕駛員之向前發射火力外，鎗手之火力可向多方發射，兩側，後方，甚至下方均可瞄準射擊。

813. 何者為戰鬥隊所用之飛機？

戰鬥隊所用之飛機為阿姆斯闕龍 (Armstrong Siddeley Siskins)，布里斯它爾 (Bristol Bulldogs)，葛洛斯脫 (Gloster Gaucocks)，霍哥福雷 (Hawker Furg)。

814. 戰鬥機 Fighter 與攔截戰鬥機 (Interceptor fighter) 有何異點？

戰鬥機與攔截戰鬥機，皆為單座飛機，惟攔截戰鬥機之設計不同，蓋攔截戰鬥機可以迅速上昇至任何高度，藉以攻擊接近之敵機。

815. 汝能略舉一二攔截戰鬥機之名詞否？

昔日有霍哥霍勒(Hawker Hornet)，今則有福雷攔截戰鬥機 Fury。

816. 日間轟炸機與夜間轟炸機有何不同？

日間轟炸機係雙座或三座飛機，速度敏捷，適用於轟炸及長途偵察。夜間轟炸機係雙座或三座或九座飛機，發動機有兩只或兩只以上。

817. 何者為常用之主要日間轟炸機？

常用之日間轟炸機，其主要者有：—

飛霞雷IIIF號(Fairey III F) 霍哥哈脫號(Hawker Hart) 飛霞雷狐狸號(Fairey Fox) 巴爾頓賽特斯闕朗特號(Boulton & Paul Side strand) 霍哥霍爾士雷號(Hawker Horsley)

818. 何為華潑蒂(wapiti)？

華潑蒂係一種普通用之飛機，間或用以轟炸。

819. 何者為常用之夜間轟炸機？

維可式維基尼阿斯號(Vicker's Virginias), 亨得利杯吉海地拉倍茲號(Handley Page Hyderabad) 及亨納第斯號(Hinaidis), 皆是。

820. 上述各飛機, 有何單翼機否？

否；空軍僅用雙翼機, 但於試驗時, 亦用單翼機。

821. 空軍緣何不用單翼機而僅用雙翼機？

單翼機與雙翼機之利弊, 在問題36, 37, 已討論及之, 蓋雙翼機堅固耐用, 且僉謂雙翼機較之單翼機靈敏性更大, 結構力量亦更大, 此皇家空軍所以選用雙翼機之主要理由。但試驗比較, 仍不遺餘力。

822. 何者為常用之飛船？

掃桑波敦號(Southamptons) 飛船, 加爾各答號(Calcuttas) 飛船, 及伊麗思 III 號(Iris III) 飛船。

823. 何者爲魚雷轟炸機 (Torpedo bomber) ?

霍哥霍爾士雷號 (Hawker Horsley) 及列本焦號 (Blackburn Ripon)。

824. 在印度之皇家空軍站爲何 ?

翁巴拉 (Ambala) ; 喀刺蚩 (Karachi) ; 科哈脫 (Kohat) ; 拉合爾 (Lahore) ; 拍紹阿 (Peshawar) ; 基達 (Quetta) ; 立薩爾波 (Risalpur)。

825. 印度之皇家空軍司令部在何處 ?

在西謨拉 (Simla)。

826. 何者爲駐在遠東之飛行隊 ?

第 705 號飛船隊駐在新加坡 (Singapore) , 愷塔克 (Kai Tak) 爲皇家空軍在遠東之根據地。

827. 地中海之皇家空軍隊在何處 ?

摩爾太 (Malta) , 卡拉法朗乃 (Calafra) 爲水

上飛機根據地，第202戰飛船隊即駐於此。

828. 英國往往委派航空武官(Air attachés)至各國，現英國已委有航空武官之國度爲何？

已委有航空武官之國度爲：法國，比利時，荷蘭，總司令部設於巴黎；美國，司令部設於華盛頓；意大利，希臘，總司令部設於羅馬；阿根廷，巴西，智利，烏拉圭，總司令部設於倍諾斯愛勒；德國，挪威，瑞典，總司令部設於柏林。

829. 飛機上攜帶何種槍械？

飛機上所攜帶之武器，須按何種飛機而定，蓋武器種類不一，某種武器只適合於某種飛機。普通單座戰鬥機，常裝以兩架機關槍，同時發放，經螺旋槳葉間射出。

830. 大轟炸機攜帶何種槍械？

大轟炸機中，往往備有鎗手所坐之艙位兩間，一在機首，一在機尾，兩艙各裝以利威式(Lewis)或

維可式 (Vickers') 機關鎗於旋轉圈上。

831. 何爲機關鎗旋轉圈架 (Scarff ring mounting) ?

此係一種機件，所以便鎗手將鎗械旋轉，同時變換其高度者也。

832. 數種飛機，其所帶鎗械，是否有多至六架者？

有一外國飛機，其所帶鎗械，確有六架之多；其他三四種外國飛機，尙有攜帶四架鎗械者，關於飛機多帶鎗械之問題，英國空軍未嘗忽視之，緣飛機因鎗械及軍火而增加重量，其增加數顯有限止也。

833. 余曾聞空戰之射擊，實際僅數秒鐘之久，然否？

是：確僅數秒鐘耳，蓋任何空戰，所攜軍火，連續發放，爲時不及一分鐘即已告罄。是故空中鬥士之工作當如何磨門嫻熟，決斷及果敢當如何敏捷，此外飛行技能當如何超羣，均爲應行考慮諸問題之一也。

834. 飛機上槍彈，從螺旋槳葉間射出乎？

是；倘係單座飛機，則所攜一二架機槍之槍彈係由螺旋槳葉間發放而出。鎗彈與螺旋槳葉互相協調，不致射中螺旋槳葉也。

S35. 大約槳葉每分鐘旋轉一千五百次，然否？

是；

S36. 飛機上所發放之槍彈，往往不生效力，然否？

是：空中戰爭，縱使空戰專家，亦僅極少數子彈能命中敵機，更只有少數子彈僅命中敵機之要害耳。因欲增加射擊效力，故有從事於增加槍數之研究，意即擴充彈流所佔之面積也。

S37. 然則如何能達到擴充彈流之面積？

除二架機槍由螺旋槳葉間射擊外，於左右機翼上增設機槍二架，使之向前射擊。

S38. 航空器命名，是否有一定系統？余注意每一種飛機；其名詞之第一字母常與製造商號之名詞之第一字母相

同，例如Bristol Bulldog；Avro Antelope；Hawker Hornet 等是。

是；航空器命名有一定系統，近今又有一命名新系統。以前飛機名詞，其第一字母常與所製造商號之名詞第一字母相同，第二字則大致為動物名詞，地理名詞，神話名詞；且最初此動物地理神話等名詞，亦有系統，每一類航空器各有其分類，例如鳥類名詞 Jackdaw，即知係 Jones Brothers 廠所造之特種飛機。

### 839. 飛機命名之新系統為何？

按新制度，凡航空器未被航空部接受之前，不加以前名詞，在試驗期中其名詞為字之第一字母及一數目字，但所謂名詞之第一字母，乃屬特別性質——如戰鬥機 (Fighters) 即以“F”名之，意即搜逐 (Ferret) 之謂也；海軍戰鬥機 (Fleet fighters) 即以“N”名之，其意屬於海軍 (Naval) 之謂也；運兵飛機 (Troop—Carriers) 即以“C”名之，其意負荷者 (Carrier) 之謂也；多發動機轟炸機 (Multi-engined bo-

member) 卽以“B”名之，其意轟炸 (Bomb) 之謂也；單發動機 (Single-engine) 驅逐機，卽以“P”名之；其意驅逐 (Pursue) 之謂也；陸軍協作航空機 (Army cooperation) 卽以“C”名之，其意屬於陸軍 (Army) 之謂也。

840. 空軍所用之飛機，是否有開縫翼 (Slotted Wings) ?

半數以上之航空隊，裝有開縫翼——計四十隊正規航空中隊，一聯隊，及五補助中隊。其餘無開縫翼飛機，僅包括戰鬥機類，飛船，及陳舊之飛機（陳舊飛機，當然陸續以有開縫翼之飛機代之）而已。但戰鬥機及飛船，亦正從事試裝開縫翼矣。

841. 何故戰鬥機迄今尙未裝以開縫翼？

因開縫翼及開縫副翼操縱系對於戰鬥機不相宜，緣戰鬥機需要極端靈敏與靈活之操縱系，倘裝之以開縫翼則未免稍有礙滯。但自擾流板 (Interceptor Plate) 發明後，戰鬥機裝置開縫翼之反對論調，漸見消滅，故今日戰鬥機有裝設開縫翼之試驗矣。

842. 開縫翼使飛行更臻於安全，已得有明證否？

開縫翼促進飛行安全，據皇家空軍統計，似已證實。在一九二九年，八百架飛機中，三十一架遭不幸，死四十二人；但當皇家空軍飛機未裝開縫翼之前，飛機失事統計，其數目驚人，在一九二四年，五百八十架飛機中，四十九架遭不幸，死七十二人；在一九二六年，七百架飛機中，五十四架遭不幸，死八十五人云。

843. 凡屬皇家空軍之飛機，其便於識別之同一記號為何？

凡屬皇家空軍之飛機，機身之左右兩邊及上翼之上面，下翼之下面，皆畫有同心圓圈三個。該種同心圓圈，內圈為紅色，中圈為白色，外圈為藍色。又方向舵之兩邊，畫有三條垂直條紋，自方向舵支柱起，紅色，白色，藍色，依次排列。

844. 他國之飛機記號如何？

各國飛機各有其一致之記號，例如德國飛機，在

機身之左右兩邊，上翼之上面下翼之下面，及方向舵之左右兩邊，均畫以黑色十字形(Maltese crosses)。

845. 余曾見一飛機，在機身兩邊畫以橙色圓圈者，不知此種飛機屬於何國？

此為荷蘭飛機。

846. 特技飛行有何用途？

特技飛行種類甚多，有用之於空中戰爭者，有用之於訓練飛行者。例如向上慢側滾(upward slow roll)，倘駕駛員作此種特技飛行，而動作能正確無誤，即表現其對於飛機已入操縱自如之境矣。

847. 何者為有用於空中戰鬥之特技飛行？

有用於空中戰鬥之特技飛行為：一筋斗飛行頂點之半側滾(Half roll on top of the loop)，半側滾(Half roll)，失速轉彎(Stalling turn)，水浪式飛行(Rocket)，攢天飛行(Zoom)，俯衝飛行(Dive)，螺旋俯衝(Spinning dive)，攢天飛行後繼續閃

筋斗 (Zoom Followed by a flick loop)。

848. 處何種情形，則上述之特技飛行始有用於空戰？

筋斗飛行，當敵正在後方時用之，但此時能作筋斗飛行頂點之半側滾，尤多效用，蓋完成筋斗飛行後所獲高度無幾，若在筋斗頂點半側滾，則不但獲得高度，且與原來飛行方向相反矣。

半側滾飛行 倘敵機正在後方，半側滾飛行較之筋斗飛行，更有效用；但飛機須能被運用自如而絕對不能失却操縱。且半側滾使駕駛員轉彎敏捷，易於佔在敵機後方，是故半側滾飛行為變換飛機方向最迅速之方法。

失速轉彎，頗與半側滾相似，所不同者，正在轉彎之前飛機失速。急踏方向舵與急拉操縱桿，飛機由俯衝飛出後，飛行方向與前相反矣。

水浪式飛行，當單座機與轟炸機格鬥時，頗有效用，蓋水浪式飛行，使單座機能直接由下面向上射擊，換言之即可以佔據使敵機砲手難於射擊之位置。

849. 何爲攢天飛行(Zoom) ?

攢天飛行者，俯衝飛行後之急速上升也。

850. 何爲閃飛(Flick) ?

任何迅速之動作如快滾或小半徑之翻筋斗飛行(Small radius loop)，皆爲閃飛。

851. 海軍航空隊成立於何時 ?

成立於一九二四年四月。

852. 海軍航空隊屬於空軍乎抑屬於海軍 ?

海軍航空隊完全由海軍指揮，其中公務人員，屬於海軍者佔百分之七十，海軍航空隊之海軍軍官飛行訓練，完全由皇家空軍實施之。其隊中設備，則按海軍司令處之需要，由航空部籌辦之。

853. 航空母艦中人數幾何 ?

人數之多寡，須視航空母艦之大小而定。雉號(Argus)航空母艦有一萬四千四百五十噸排水量，其人

數僅三百七十八員，而鷹號(Eagle)，勇敢號(Courageous)，光榮號(Glorious)及狂怒號(Furious)等航空母艦，因排水量大，各號人數均超過七百以上。

854. 上述航空母艦之排水量各幾何？

鷹號(Eagle)航空母艦有二萬二千六百噸排水量，每時速度為二十四海裡；勇敢號(Courageous)有二萬二千五百噸排水量，每時速度為三十一海裡；光榮號(Glorious)有二萬二千五百噸排水量，每時速度為三十一海裡；狂怒號(Furious)有二萬二千四百五十噸排水量，每時速度為三十一海裡。

855. 尙有其他航空器母艦否？

尙有神使號(Hermes)，其排水量有一萬零八百五十噸，每時速度為二十五海裡。

856. 航空母艦形狀若何？

航空母艦，實際一浮動飛機場耳。有甲板兩層，上層甲板掃除清潔，專備飛行之用，該甲板上俱有金

屬遮風板，隨時可以活動，升降，此種遮風板係特別開縫型式，甲板上之標識桅檣及航行橋，亦可隨時降下至與甲板相平。

857. 然則下層甲板是否用以儲藏航空器？

是；至於欲將航空器搬上搬下，則藉水力升降機以搬移之。又飛機工場，亦設於下層甲板。

858. 每航空母艦可容航空器若干？

所容航空器之多寡，須視航空母艦之大小而定。光榮號(Glorious)可容航空隊七小隊——二小隊偵察機，二小隊魚雷轟炸機，三小隊戰鬥機；神使號(Hermes)可容兩小隊；勇敢號(Courageous)可容四小隊；狂怒號(Furious)可容兩小隊；鷹號(Eagle)可容三小隊；雉號(Argus)可容兩小隊。

859. 按海軍航空隊編制，每小隊有航空器幾架？

四架。

860. 航空器之降落於航空母艦，諒非易事？

起飛及降落，需要參加工作人員之準確動作及密

切之合作，方克有濟。航空器落地之大概情形爲先將母艦對正風向，然後航空器飛下而降落於母艦之後部。

861. 有謂航空母艦，無甚大用者，然否？

其意蓋謂航空母艦，不能單獨行動，原航空母艦之主要功用爲與兵艦合作耳。但海軍有許多特種任務，非航空母艦莫辦，然則航空母艦亦未可厚非也。

862. 航空母艦之弱點爲何？

簡而言之，航空母艦雖備有武裝，但仍須兵艦護送，蓋若遇強有力之敵方海軍，則無法以制之。此其弱點一也；且航空母艦之甲板及一切設備，予敵方以絕大之目標，此其弱點二也；航空器起飛及落地時；航空母艦必須對正風向，有時航空母艦爲海軍艦隊之一分子，則欲使之安定，非常困難，此其弱點三也。

863. 飛機有用航空器彈射器(Catapult)者否？

是；但不從航空母艦上彈射飛出，此法多在其他船隻上使用之。

864. 海軍航空隊有飛船否？

否；海軍航空隊僅有航空器，且所有航空器均置於船上。

865. 何者為帶有航空器之巡洋艦？

韃魔號 (Tamar) 及復仇號 (Vindictive)。

866. 潛水艇亦攜帶航空器否？

僅攜帶可以摺疊之小航空器，但該種航空器尚未成爲一種固定之型式。

867. 海軍航空隊有航空器幾何？

共有二十四小隊，相當於十二中隊。

868. 海軍航空隊中所有飛機，屬於何種型式？

八小隊係戰鬥機；十一小隊係偵察機；五小隊係

魚雷轟炸機。

869. 海軍航空隊駐紮於何處？

駐紮於簡尼勃列斯脫 (Donibristle) 者為第36隊 (魚雷轟炸中隊) 及第406 隊 (戰鬥小隊)。

駐紮於東教堂 (Eastchurch) 者為海防合作航空隊 (Coast Defence Co-operations Flight)。請參閱第 858 問題。

870. 海軍航空隊之標準飛機為何？

標準偵察飛機有：Fairey IID, Fairey IIF; 標準魚雷轟炸飛機有：Blackburn Dart 及 Blackburn Ripon; 標準戰鬥機則有：Fairey Flycatchers。現在新型飛機陸續代替舊式飛機，尤以新式戰鬥機為最。

871. 軍用飛機如何試飛？

凡軍用飛機，經初次試驗選定以後 (通常須經如此手續)，尚須經 (a) 臨時試驗 (interim trials), (b) 模型試驗 (type trials)，倘該二步試驗滿意，則

試驗其：——上升(Climb)，起飛，降落 (Stick and unstick)，失速速度 (stalling speed)，縱安定 (longitudinal stability)，螺旋飛行 (spinning)，俯衝速度 (diving velocity)，耗油率 (consumption)，半滑翔 (partial glides)，保管方法 (maintenance)。最後在飛行場個別試驗其軍事效用，次復列成全隊試驗其軍事效用。待一一試驗完竣，為時至少須一年。

872. 試驗軍用飛機，在何處實行之？

在馬爾脫利歇姆，海絲 (Martlesham Heath) 之飛機及軍器試驗局實行之。

873. 何為臨時試驗 (interim trials)？

臨時試驗係將各製造家按同一說明書所製成之飛機舉行競試，在此試驗中被選之飛機，應再回原廠，將其不良點或有所變動之點，一一改造之。

874. 改造後是否復返馬爾脫利歇姆海絲？

是；經模型試驗後，乃從事製造以爲軍用，但仍應先返諸馬爾脫利歇姆再受官方之試驗，於是再實行全部模型試驗。

875. 何以模型試驗須經兩次手續？

欲檢查機體有無變動，故必須經兩次手續。

876. 兩次模型試驗手續如何？

先使落地輪，尾撐承受駕駛員體重，或置等於駕駛員重量之物體於坐艙以驗得載量。將汽油及滑油箱放乾，觀測散熱器內所藏之水量，是否適當。最後將螺旋槳撤下校驗之——即將其直徑，螺距，重量等一一權衡之，驗其是否與所註明之值相符。

877. 其次作何試驗？

將空飛機權衡之。

878. 何謂空機權衡？

即飛機除去汽油，滑油及乘員（散熱器中水量不除，飛機中應有之裝備亦不除下）時之重量。

879. 其次復作何試驗？

將汽油從汽油車（Bowser）放入油箱後，再將飛機重稱，藉知燃料容量之總數，蓋此燃料容量總數，汽油車（Bowser）上自有記載，將飛機稱重計算之亦可得燃料重量；此兩數字可與漏斗上所註明之油箱容量互相比較。

880. 何謂汽油車（Bowser）？

汽油車為備有容油器之小車。

881. 其次作何試驗？

次將滑油箱裝滿而稱之。然後按航空部之訓令，將飛機一切應有之裝備，滑油，汽油以及乘員等載入飛機，實行試驗。驗畢後，將空速指示器（Airspeed indicator）及轉速表（R.P.M. Counters）取出換置已校準之試驗儀器（Calibrated test instru-

ments)。

882. 何謂已校準之試驗儀器 (Calibrated test instruments) ?

儀器之已受測驗及已校正其錯誤者謂之已校準之試驗儀器。

883. 至此，是否將飛機試飛？

否；尙不能試驗飛行，蓋猶須測量其重心點也。

884. 飛機之重心點如何測量之？

將飛機以三種姿勢置於秤量機 (Weighbridge) 之上 (落地輪及尾撐着於秤量機之上) 計其重量，量其翼弦與地面所成之角度及各種長度。從此種重量，角度，長度等即可推算出重心點之位置。在第一次秤量時 (問題 876) 重心點即可測算得之，此次重新秤量，即可察出重心點之位置是否因載重而有改變。

885. 何謂第一次試驗飛行？

駕駛員第一次駕駛該飛機，將其各種器具試用之謂也。若發現有嚴重之錯誤如不安定 (Instability) 或劣等操縱性 (Controlability) 等，則報告停止繼續進行其他試驗。

836. 絲何試驗上升 (Climb) ?

因欲決定飛機在各不同高度中之最優上升速度。凡飛機之最優上升速度，約佔其速度範圍 (Speed range) 之三分之一。

837. 何謂速度範圍 (Speed range) ?

凡飛機最低速度與最高速度之差，謂之速度範圍，例如一飛機，其最低速度為每時五十哩，而最高速度為每時一百七十哩，則其速度範圍為每時一百二十哩。凡飛機之昇力速度 (lifting speed) 為速度範圍之最低示數。

838. 既知飛機之速度範圍為每時一百二十哩，又知其最優之上升速度約為速度範圍之三分之一，則此飛機之最

優上昇速度是否爲每時四十哩？

否，尙須加以最低速度(五十哩)。

S89. 然則其最優之上昇速度約是爲每時九十哩？

是；其最優之上昇速度約爲每時九十哩。但須注意，凡飛機之載量增加，其最低速度必大，則速度範圍減少矣。

S90. 飛機負荷較大之載量，則須獲得較大之速度始克起飛？

是。

S91. 余意飛機既負荷較大之載量，其最高速度將亦降低？

是；但其最高速度，不過稍稍降低耳，因需要支持較大載量所發生之較大翼角，致阻力增大故也。

S92. 舉起增加之載量，何以必須增大翼角？

因翼之傾角 (Angle of incidence) 增大，其昇力 (Lift) 亦增加，惟傾角既增加，阻力 (Drag) 亦因之

增加，阻力既增加，則飛機易達於不能保持平飛 (Horizontal flight) 之限度矣。

893. 何謂起飛 (Stick) 與降落 (Unstick) 試驗？

起落試驗乃所以決定起落之性質者也。起飛及落地滑走距離與時間可以測量(倘飛機裝有輪掣 (Wheel brakes)，則其落地滑走應測量兩次，一次為使用輪掣之滑走，一次為不使用輪掣之滑走)在某種距離外常滑走開始時，飛機在飛行場地平面上之高度，常攝取照像而推算之。

894. 飛機滑走時間之久暫，是否因風力大小而有不同？

是；因此普通當風速每時超過五哩時，即停止該項滑走試驗。

895. 其次作何試驗？

其次試驗失速速度，失速度分兩步驟測量 (a) 在水平狀態開發動機，(b) 在滑翔狀態不開發動機。該項失速速度試驗，甚為困難，緣多數飛機，各有特性

，其實際旋渦點 (“Burble” Point) 往往不易確定也。

。

896. 何謂旋渦點 (『Burble』Point) ?

旋渦即攪擾困難之意。在此係指飛機因低速度及大傾角，致機翼上面之空氣，停止其適當之流動而言。故翼上空氣不再適當流動，飛機遂失速而各操縱面不復發生作用矣。

897. 如何測量飛機之縱安定 (Longitudinal Stability) ?

測量縱安定，須於數次不同之速度中試驗之。其法先使飛機於選定某種速度中脫手飛行，記載之儀器乃開始記載，嗣將駕駛桿向後拉，待飛行速度每時減少至十哩為止，於是將駕駛桿放鬆，倘飛機安定，則於一陣起伏震盪之後，仍能回復至均衡速度 (Trim Speed)，倘飛機不安定，則行將失速矣。此同樣試驗，亦須在飛行速度增至每小時十哩時舉行之。

898. 何謂極限速度俯衝 (Velocity dives) ?

試驗此種俯衝，所以欲尋覓飛機之任何部份，有無顫動之趨向，及有無任何氣動力上之不安定 (aerodynamic Instability)。俯衝飛行，通常由二萬呎高度始舉行之，蓋如此方有充餘之高度以回復平飛也。試驗俯衝，常將發動機關閉，速度逐漸增加之俯衝試驗，通常在最後一次之俯衝前舉行之，又飛機每次經試驗俯衝飛行之後，必由專家仔細檢察。

899. 何謂顫動 (Flutter) ?

機翼迅速之震盪，謂之顫動。顫動之因原甚多——有因機翼支力不足而致顫動者，有因震動週期 (Periodicity of Vibrations) 而致翼顫動者。要之，無論因何原故，顫動非常危險。

900. 飛機之汽油消耗率，如何試驗之？

如可能，則以度流表 (Flowmeter) 計算之。度流表者，測汽油流動率之儀器也。

901. 倘飛機不能利用度流表，則如何？

用副油箱，即將發動機所消耗之油，流至另一有測量度數之油箱，直至流盡爲止。惟該種試驗頗費時。

902. 何故試驗半滑翔 (Partial Glide) ?

試驗半滑翔，所以顯示飛機之氣動性質 (Aerodynamic qualities)，此與發動力裝置 (Power Plant) 絕無關係。

903. 飛機之保管性質 (Maintenance) 如何試驗之？

飛機各部分之拆卸各部分之裝上 (在服務時期內修理時常遇見此項工作者) 須有時間爲之，而此種時間以工時 (Man-hours) 測度之。須視人工多少費時若干作爲飛機保管性質之難易。

904. 此種試驗工作，是否對於駕駛員極感困難？

是；尤其當飛機在甚高之高度內全開油門時最爲困難。

905. 試飛是否非常危險？

是，頗多危險性。

906. 當駕駛員飛至極高之高度，是否須備電熱衣服？

是；背心，短襪及毛皮手套，均以細電線密縫，所載眼鏡，亦通以電熱，所以防玻璃上結冰也；飛行帽內附毛皮，外衣須用皮製，內附羊毛，領亦用毛皮製之；面部則載以氧氣面罩。

907. 駕駛員不備氧氣罩，可上升至若何高度？

約二萬呎。

908. 試飛駕駛員是否帶保險傘 (Parachutes)？

試飛駕駛員之帶保險傘，不過近年來始風行之。原備以保險傘而試飛飛機，可多多減少性命之危險——飛機甚有被試飛至破裂點者。

909. 何謂飛機試飛至於破裂點 (Breaking Point)？

飛機在高速度時猛力動作，例如俯衝後之猝然平

飛等皆是。

910. 飛機可以上昇至若何高度？

飛機之上昇限度 (Ceiling)，各有不同。最高記錄之上昇約四萬三千呎。所謂絕對上昇限度 (Absolute Ceiling) 及實用上昇限度 (Service Ceiling)，顧名思義，毋庸贅述。

911. 凡空軍所有飛機，是否均備有保險傘？

除飛行於海上之航空器及舊式飛機外，均備有保險傘，但舊式飛機，亦陸續代以新機，在今日，駕駛員或旅客，若飛行而不帶保險傘，認為莫大之過失。

912. 海上航空器何故不備保險傘？

緣當水上飛機跌落入水，倘駕駛員仍在飛機中，須能立刻解除保險傘。（每一保險傘稱重約十八磅），否則反有溺斃之虞，誠不如不攜保險傘之為善矣。關於專門水上飛機所用之保險傘，已多所設計，由近來之試驗觀測之，不久即可得滿意之出品也。

913. 皇家空軍中，賴保險傘得以救其生命者幾人？

在一九二九年，有十九名賴保險傘獲救。

914. 皇家空軍所用之保險傘，型式若何？

係伊爾文 (Irvin) 氏所發明之手動保險傘。

915. 緣何選用伊爾文氏保險傘？

經比較試驗後而選用，伊爾文氏保險傘之最大特色在其引導傘 (Pilot chute)。設計者伊爾文氏，係美國人。歐洲各國，除法蘭西意大利（該兩國各有其自製之保險傘）而外，大半選用伊爾文氏保險傘，亦有得伊爾文氏之許可而仿造之者。英國伊爾文氏保險傘製造公司 (The English Irvin Company) 設於利區曉斯加頓城 (Letchworth Garden City)。一切工人均係英籍，伊爾文氏終年在此親自督造。

916. 何謂引導傘 (Pilot Chute)？

所謂引導傘係一小形幕蓋；此小形幕蓋，當傘包展開時即從包內彈出，將主要傘拉出使其離航空人較

遠後方始展開，否則或許發生不良現象也。

917. 保險傘離航空人較遠後方始展開係一優良之設計乎？

是；因此可使駕駛員與保險傘之繩索無互相纏繞之弊。

918. 伊爾文氏保險傘如何使用？

駕駛員於躍出飛機後，將連於裝帶（Harness）之環拉動之。一切手動保險傘或自由式保險傘，其使用法均同。拉動力量，約須十磅，拉動之時間為躍出飛機後，口中數至十數方可實行，所以避免保險傘繩索之繫牢於飛機也。

919. 保險傘降落之速度若何？

汝當問其降落之慢度如何，緣優良之保險傘，其展開也速，而其降落也慢。二十四呎長之伊爾文氏保險傘（軍用保險傘）每秒鐘約降落二十一呎。

920. 該種保險傘，其展開速度若何？

由拉動拉環時起，約歷一秒又五分之三之久，其全體完全展開矣。

921. 余意航空人員或許神經緊張竟未能拉動保險傘，然則有何自動展開之保險傘否？

今已有自動展開保險傘矣，例如卡爾沙波式 (Calthorpe) 是，該種保險傘常用於大戰時代，藉之獲救者已不在少數。鳶式氣球 (Kite Balloons) 中曾多用之，不過與飛機中所用者不同。

922. 自動展開保險傘之動作如何？

該種保險傘，裝於一箱內而置諸飛機之旁，保險傘有一繩索接連於駕駛員所束之繫韁上。當駕駛員躍出飛機而與繩索同時下墮時，立將保險傘拉出箱外。

923. 此種保險傘之展開方法，當然較之須藉拉動而能展開之保險傘為佳，因駕駛員有時或忘記拉動也。

拉動保險傘過遲，間常有之，但生命既賴於一拉動動作，則決不致忘記也。

924. 汝固言之有理，但余仍感覺自動展開保險傘，最為安全？

否，自動展開之保險傘，有二嚴重之大缺點。

925. 二大缺點為何？

當航空人員跳保險傘時，其飛機必已達於萬分危險如輾轉翻身，側滑，旋飛或頭部俯衝等，在此情形下，倘所攜者為自動展開式保險傘，則駕駛員或不能脫離飛機，此其嚴重之缺點一也。又自動展開之保險傘之繩索，倘忘記連接於駕駛員所束之繫鞵，則躍出飛機，立遭殞亡，此其嚴重之缺點二也。

926. 汝所言甚當，然手動保險傘可否裝一自動展開之機關，使其開張不必賴於使用者之拉動動作？

如君所言，則此種保險傘不復為手動開展之保險傘。且自動開展之機關，須絕對簡便而可靠，否則複雜而不可靠反多遺誤，是故多數之保險傘使用人，寧願恃自己之拉動動作，而不願依賴於複雜不可靠之自

動展開機關矣。

927. 但航空人員每因恐懼而失其知覺，然否？

此種情事，間亦有之，但人之下墮，其恐懼感覺未必有致於麻木心神之嚴重者。

928. 航空人員是否能墜落甚長距離不覺有難受？

在張開保險傘之前，據說人體在空中墜落任何距離，不應感覺有何不良影響，但少數曾實行長時間之遲開跳傘者，則自謂稍覺昏眩。

929. 人體下墜，速度若何？

每小時不出二百五十哩。降落雖速，若非過度延長時間，決無任何不良影響。

930. 何為遲開跳傘 (delayed drop) ？

遲開跳傘者，即航空人員在空中跳傘時，特意延遲將保險傘之拉環拉動使在空中墜落一長距離後始拉動保險傘環。

931. 遲開跳傘有何用途？

遲開跳傘，藉以避免人被風吹至一惡劣降落點如房屋海洋等。即使於和風中，三千呎高度之降落，用遲開跳傘法，可以避免被吹至一哩以外。遲開跳傘，亦可避免空中之跌落飛機之擾亂。

932. 從極大之高度內跳傘降落，感覺如何？

按所自跳出物之不同，而降落感覺各異，例如，由速動體如每時飛行八十哩之飛機跳出，與由靜體或近乎靜體如氣球跳出，降落感覺各不相同

933. 不同之感覺若何？

第一種情形，即由速行之飛機跳出，在保險傘未張開前，人體成水平線向前進行，進行速度與飛機等，跳出人毫無降落之感覺，一俟保險傘張開後方有之；人體由飛機降落，彷彿飄浮於空中，大地徐徐升起——近地面時，始覺大地之升起愈速。

934. 由氣球跳出，感覺又如何？

由氣球跳出，在保險傘未張開前，頭昏目眩心嘔，一如患病然。

935. 航空人員，是否強迫練習跳傘？

否；練習跳傘，純出於自願，原空軍有保險傘團之組織，輪流往來於各飛行場，凡願練習跳傘者，遲早總有機會。

936. 航空人員願練習跳傘者為數多否？

上自航空中將，下至二等機械士，大都願練習跳傘，甚至醫生，牙科醫生，書記，僕役，廚司，屠夫，牧師，保管員等，莫不曾練習跳傘。

937. 第一次跳傘，能從容自在者，想屬極少數？

當然；大都恐懼慌張，此所以必先採用拉開法也。

938. 何謂拉開法 (Pull-off method) ？

繞雙翼雙發動機飛機之後部外支柱，造一洋臺。

於飛機起飛時，練習跳傘者先入洋臺，站於支柱之前，因風力故，身體緊倚支柱，俟駕駛員一發號令，遂移至支柱對面，俟駕駛員二次號令，須將一手移開去牽引拉環。拉環一經牽引，傘包即行展開。引導傘隨即由包內彈出，如是傘之全體張開將跳傘者拉開矣。如此，跳傘者可不致忘記牽引拉環而發生意外也。

939. 初次跳傘降落，是否翻一筋斗？

是；因頭部為全體最重處，當其離開飛機時，身體常成水平狀態，或頭部低於腿部，而面部向下。

940. 保險傘能否被使用者操縱自如？

僅稍能被人操縱，但使用者可將保險傘增加下降速度，藉此以阻止搖擺；若然，則着地前面對風向，着地時不致震動脊柱下部，蓋大部震動已移至手臂及小腿矣。

941. 跳保險傘者之着落地面，是否非常猛烈？

在正常天氣，當和風微拂時，其落地力量，相等

於由十呎高處跳下者，故跳保險傘者宜依照由十呎高度跳下之跳法跳之，即舒鬆肌骨，彎屈小腿如坐時狀態，宜預備滾倒而不宜預備站直。練習跳傘時，宜著有保護髁骨皮靴，以免發生損傷。

342. 汝云保險傘略可操縱，操縱之道如何？

跳傘者意欲在何方向着地即拉動保險傘在該方面之繩纜，如此，則傘內空氣向對面流出，一邊之昇力減少，故跳傘人在另一方向下落。

343. 何爲繩纜或索具？

此即結牢於保險傘繫韁之繩索。伊爾文氏保險傘之繩索，用絲製成，該種絲索，因光滑故，不易糾結。又伊氏保險傘，不僅由繫韁至保險傘邊緣之繩索爲絲質品，即保險傘之內外部均係絲絡，一如氣球之網絡然。每條絲索有四百磅之張力。

344. 何謂張力 (Tensile) ？

張力爲物體之能受擴張展開之意。此處所謂四百

磅之張力意即謂該種絲索除非加至四百磅之重量，決不斷折也。保險傘須具有能支持二百磅重之物體以每小時進行四百哩之速度之震動方為合格。伊氏保險傘可以支持六百磅之震動，倘該六百磅重量之下墜速度為每小時一百哩。

945. 保險傘在正式使用以前，是否先經過試驗？

皇家空軍在接收保險傘以前，必須逐一試驗。其試驗法將保險傘繫以重量二百磅，由飛機上放下，研究其堅韌與否。

946. 保險傘之裝帶 (Harness) 用何物製造？

係用麻織物製成，可繫重量三千磅。

947. 保險傘用何物製造？

保險傘及其引導傘皆用日本絲織物製造。棉織物雖可代替，但缺乏所需要張力，故每時速度一百哩之航空器，若用棉織物保險傘，難保安全。保險傘之傘身係由各小部分接合而成，故其最大破縫不得過二呎

。

948. 保險傘之包囊形狀若何？

包囊中空時，四邊張開如大封袋然。若其中實以保險傘，則各邊可摺疊服貼在中央而用數繖針繖緊。航空人若將開傘索牽引，繖針即可撤去。蓋此牽引之動作，即所以使保險傘跳出包囊之方法也。凡包囊大都用帆布製成，其背部則牢繫於裝帶之上。

349. 每保險傘之價值幾何？

絲製保險傘約值七十鎊，棉織物保險傘約值五十鎊。

950. 迄今保險傘所自降落之最高高度為幾何？

美國空軍上尉史蒂芬斯 (Stevens)，曾用伊爾文式保險傘，作二萬四千四百零六呎之跳傘記錄。

951. 英國是否僅備伊爾文式保險傘？

否；除伊爾文式外，尚有魯塞爾 (Russell) 式保

險傘，數家商號及私人多用之，此外更有他種保險傘。

953. 商用飛機，是否備保險傘以供旅客之用？

今之商用飛機，除駕駛員備有保險傘外，旅客尚未備用，其理由有二：第一因商用飛機係閉式房艙，其出口處有限；第二因保險傘所費不貲，蓋僅就備十四具保險傘以供給二駕駛員及十二位旅客論，最低限度亦需費七百鎊。但關於旅客備帶保險傘一事，尙在注意考慮中。

953. 迄今賴保險傘得以拯救之生命，共計多少？

僅伊爾文式保險傘，已拯救二百餘人矣。

954. 凡賴保險傘得慶再生之人員，有何會社之組織否？

有；例如蝶蛾俱樂部 (Caterpillar Club) 是。該組織係由美國伊爾文保險傘製造公司 (Irvin Air Chute Company) 所發起，凡屬該俱樂部會員，均贈以金質徽章一枚，入會會員並無國際界限。

955. 將保險傘裝入包囊，殊非易事，然否？

此必須學習而後能之，皇家空軍每一單位，如有保險傘之設備，必有保險傘教練官，督視保險傘之整理，裝包及訓練跳傘等事。保險傘於裝包前，必須完全曬乾，曬乾後須掛於乾室中至少滿二十四小時，凡保險傘每月必須放開，掛起，曬乾，然後摺疊裝包，倘受潮濕，須立刻重行一切手續。

956. 保險傘之式樣共有幾種？

空軍中所用者有四種——坐包式 (Seat Pack) ，適於駕駛員之用，因駕駛員常坐定不動也；前掛包式 (Lap Pack) ，適於空中槍手或照相師之用，因彼等前面有空隙處可以擱置也；背包式 (Back Pack) ，適於氣球及氣艇乘員之用，因彼等須來往移動及攀援吊索也；分離包式 (Detachable Pack) ，亦適於氣艇乘員以及大軍用航空器之用，因其坐艙中往往滿置各種儀器故也。

957. 分離包保險傘，其使用人是否僅著裝帶；但將包傘掛

於其旁？

是。

958. 每具保險傘稱重幾何？

伊爾文保險傘稱重十八磅。

959. 保險傘大小若何？

伊爾文保險傘有三種大小：——

(1) 直徑二十四呎者，普通多用之。

(2) 直徑二十八呎者，表演及訓練跳傘時多用之。

(3) 直徑二十二呎者，與二十八呎者有同等之用途。

960. 倘余欲學飛行，如何可以達到目的？

可以加入飛行社或飛行學校。

961. 各飛行學校在何處？

近騰馬 (Teignmouth) 之哈爾登 (Haldon) 有亞格刺工程公司 (Agra Engineering Company)；在豪溫茲羅 (Hounslow) 之黑士頓航空營 (Heston Air

Park) 有航空有限公司；威橋 (Weybridge) 有勃魯克冷茲飛行學校、Brooklands School of Flying)；彌得爾賽克斯 (Middlesex) 之厄特威亞 (Edgware) 有得哈維朗特飛行學校 (De Havilland School of Flying)。劍橋 (Cambridge) 有馬沙爾飛行學校 (Marshall's Flying School)；曼徹斯特 (Manchester) 有北路航空站；勒定 (Reading) 有菲列潑斯泡月斯航空器有限公司 (Phillips & Powis Aircraft Ltd.)；濱海紹勒汗 (Shoreham-by-Sea) 有薩鄧航空器有限公司 (Southern Aircraft, Ltd.) 克墨頓飛行場 (Croydon aerodrome) 有薩立飛行服務處 (Surrey Flying Services Ltd.)；布拉克普爾 (Blackpool) 有郎卡邑航空學校 (Lancashire School of Aviation)。此外尙有其他飛行學校。

362. 各飛行會社在何處？

在布里斯它爾 (Bristol)，來謨本 (Lympne)，  
哈姆白爾 (Hamble)，拆細耳之式德福特 (Woodford, Cheshire)，拆細耳之衛拉爾 (Wirral, Cheshire)

；彌得爾賽克斯之厄特威亞 (Edgware, Middlesex) ，北明翰 (Birmingham) ，紐喀斯爾翁泰因 (Newcastle-on-Tyne) 瑞威池 (Norwich) ，棧夫魯 (Renfrew) 近伊布斯威池之哈德力 (Hadleigh, near Ipswich) ，劍橋之科雷吞 (Connington, Cambridge) ，斐爾坦 (Foltham) ，赫爾 (Hull) ，托羅登 (Toller-ton) ，瑟布恩因尼爾墨脫 (Sherburne-in-Elmet) ，近勒司德之戴斯福特 (Desford, near Leicester) ，近諾爾桑波敦之賽活爾 (Sywell, near Northampton) 濱海紹勒玆 (Shoreham-by-Sea) ，勒定 (Reading) ，諾爾桑波敦及特棧河邊之斯多克 (Northampton and Stoke-on-Trent) 等地，均有飛行會社。

963. 飛行社與飛行學校，何者費用較廉？

大半飛行學校之費用略多於飛行社，但飛行學校無需入社費或捐款。

964. 何以飛行社納費常較少於飛行學校？

因飛行會社常得政府財政上之輔助。

965. 學成飛行，共需費若干？

自三十五鎊至五十鎊不等，此全恃學習者伶俐與否而定。

966. 何爲‘A’種飛行證？

“A”種飛行證係私人飛行證。持有“B”種飛行證之駕駛員，得受他人僱傭或他人之酬勞而駕駛飛機。其次則爲皇家航空社飛行證(Royal Aero Club Certificate)，持有該種皇家航空社飛行證者，在某種條件下，得由航空部給以“A”種飛行證。持有“A”種飛行證者可遵照社內條理參加飛行比賽。

967. 皇家航空社飛行證 (Aero club certificate) 或“C”種飛行證，其考試內容若何？

投考人（在考試前十二個月以內，須單獨飛行三小時或三小時以上，所謂十二個月，包括考試時期），在監考者監視之下必須及格兩次飛行考試，口試須能解答全體問題百分之八十。

968. 實際飛行試驗若何？

應試者須飛昇六千五百呎高，而以滑翔飛行落地，在離地處四千五百呎之高度時，即將發動機關閉不再開啓，降落地點在監考者所指定地點以外一百五十碼。又飛機攜帶一封閉之氣壓自記表 (Sealed barograph) 。

969. 何謂氣壓自記表 (Barograph) ？

氣壓自記表，即裝以自動記載儀器之一空盒晴雨表。所謂自動記載儀器，即一鼓狀物上，備有圖一張，當飛行時圖上有水筆劃墨水線，以表示飛機飛行之高度及時間。

970. 第二次實際飛行考試如何？

環繞相距五百碼遠之兩標桿（若水上航空器之飛行試驗，則用兩浮標），連續作五個 8 字形轉彎之飛行，該飛行高度不得超過六百呎。降落時，須在飛機剛接觸地面關閉發動機；飛機停止時須在駕駛員預定

一點之五十碼以內。前後兩次飛行考試，當然均係單獨飛行。

971. 若駕駛員持有航空社證書，是否尚需“A”種飛行證？

是；駕駛員無官方給與之“A”種飛行證，不能作越野飛行，但無須考試飛行矣。

972. 私人飛行員，是否須受體格檢驗？

是；但可以由自己找醫生檢驗之，檢驗結果須由醫生填繕報告書，呈送航空部備案。

973. 欲獲得“A”種飛行證或航空社飛行證，在何處舉行口試？

在皇家航空社(Royal aero club)舉行口試，倘領證人係直接由航空部領取者，口試即在航空部舉行。

974. 一九三〇年發出“A”種飛行證或證明書幾何？

在一九三〇年截至九月一日為止，共發出三百七十九張“A”種飛行證或證明書，並以前發出者計之，

總數爲一千四百七十二張。

975. 獲得一張航空社飛行證書，需費幾何？

‘A’種飛行證需費一基阿那(guinea)及五先令外加費用。

976. 然則駕駛員而無航空社證書者，不能獲得‘A’種飛行證乎？

不然，雖無航空社證書，亦可以獲得‘A’種飛行證，但有航空社證書者，按照社章可以參加比賽。

977. 年齡須若干始可學習飛行？

在十七歲以下學飛者，無論飛行證或航空證書，均不能給與。

978. 得有航空證書之前輩駕駛員能否再由航空部獲得‘A’種飛行證？

祇有一九二二年十月十一日以後獲得航空證書之駕駛員，可以由航空部領得‘A’種飛行證。若一九二

---

○年二月一日以後獲得航空證書者，不必再經實際飛行考試。

979. “A”種飛行證之有效時期幾何？

一年？

980. 重新驗定“A”種飛行證，需費若干？

五先令。

981. 重行驗定飛行證，駕駛員是否需再受體格檢驗？

不必；但航空部當局得令駕駛員重受體格檢驗專門技術試驗及飛行試驗。且任何駕駛員隨時得被當局檢驗體格。

982. 領取飛行證時，口試之問題，大概關於何種？

關於國際航空委員會（International commission for air navigation）所訂之規則，例如航空器之燈光信號，駕駛員飛行時之規則，駕駛員於飛行場起飛或降落時之規則，以及國際航空法。

983. 飛機在何時，必須燃起燈光？

日落時必須燃起燈光，倘終夜飛行，須保持燈光迄於日出時為止。

984. 航空器必須表現何種燈光？

右邊表現綠色燈光，左邊表現紅色燈光（左右兩燈，必須裝在固定位置之上，務使人在右邊不能見左面之燈光在左面不能見右面之燈光），後部表現白色燈光，光線之發射愈遠愈好。

985. 各種燈光，至少須發射若干哩？

左右邊紅綠燈光，務須使在五哩外即能望見；後部白色燈光，務使在三哩外即能望見。

986. 飛機前面，必須表現燈光否？

陸上航空器之前面不表現燈光。水上航空器則不然，當其運行於水面時，除左右後部必須表現燈光如上文所言者外，其前面尚須示以白色燈光，該白光至

少須於五哩外，即能望見。當其停止或繫留時，前面須發射一白色燈光，至少在一哩以外由任何方向均能望見。水上航空器身長超過一百五十呎者，尾端亦須示明白色燈光，該尾端之白光，不能低於前面燈光二十呎；如水上航空器翼展超過一百五十呎，則其左右之下翼翼梢處，亦各須示以白光。

987. 飛機是否須飛行於規定航空路線之右邊？

是；至少須在右邊三百碼，若欲橫過航空路線者，則須成直角而過，且此時飛機之高度愈高愈好，速度愈速愈妙。

988. 一飛機越過另一架飛機，其間安全距離若何？

按照航空規則，至少須相距二百碼。

989. 在同一航線上，一飛機與另一飛機迎面而來，則按照規則，當如何動作？

兩駕駛員各應向右邊偏讓。

990. 設一飛機飛行於航線上，而此航線與另一架飛機之航線相交，按照規則兩飛機相遇時當如何動作？

其右手方有其他飛機之駕駛員當讓路，關於一切規則，固應服從，惟在特別情形下，當運用常識，以求至妥之道。

991. 如駕駛員欲超過另一飛機，可否俯衝而下，再疾駛而前？

否；須改變航線，偏向右方超過之。

992. 倘飛行於市鎮之上，須保持何種高度？

凡飛行於城鎮上空之飛機之高度，務使飛機於發生意外時尚能滑翔於城鎮之郊外降落。該條規則非常嚴重，違者拘禁六月，或罰款二百鎊，或兩種處罰並施。

993. 倘駕駛員欲於夜間降落，是否須燃起信號？

是；飛機夜間落地，除備夜間飛行應有之燈光外尚須用燈光或投射電燈，忽明忽滅；或用放聲器作響

聲亦可。不啻惟是，除備有摩斯國際信號 (International Morse Code)，或聲或光之信號外，尚須將航空器國屬名詞及註冊商標之末一字母，合組成爲一兩字母之字。

994. 若不能容航空器落地，飛機場有何種信號以示駕駛員否？

由地上放射高熱燈或在地面上顯示紅色炬光。

995. 若飛行場可以容飛機降落，則示駕駛員以何種信號？

由地上用綠光表現合組之字體，與駕駛員所顯示之兩字母合組字相同，并用綠色燈忽明忽暗閃耀。

996. 何爲高熱燈 (Pyrotechnical Light) ？

卽未立氏信號燈或火箭是也。

997. 假使地上信號不容許飛機落地，但飛機因他種原因，不得不降落，將如何？

將航行燈，連續作短促之閃爍。

998. 若航空器遇有困難而需要援助，則駕駛員作何種信號？

賴無線電或燈光，示以萬國信號 S.O.S ；賴無線電報，示以萬國信號『Mayday』，或萬國船舶遇難信號『NC』；或示以旗信號，即於方旗之上或下示一球形物，或用任何放聲器鳴長聲，繼續燃放高熱燈。

999. 『Mayday』一字有何意義？

Mayday 與法文『M'aider』讀音相同，法文 M'aider 為『助我』之意。

1000. 有時是否用『P.A.N.』之信號？

是；P.A.N. 係萬國緊急信號；航空器當遭遇困難，或將強迫落地，或其飛行一時遭受障礙，但其危險程度尚無須用 S.O.S. 信請求立刻協助之時，則用無線電報或無線電話發出此信號。該『P.A.N.』緊急信號，祇准由長官或航空器負責人發出之。

1001. 兩架或兩架以上之航空器，同時欲降落於同一之飛機場，是否危險？

處於較高度之飛機，當負責避開較低之飛機。

1002. 兩架或兩架以上之飛機，同時由同一飛機場起飛，有何預防相撞之方策否？

在前架飛機起飛尚未完全脫離之先，後者不准開始離地起飛，倘有機行將降落者，必須讓彼有降落餘地。

1003. 曾聞所謂環繞規則（Circuit rules）者，此何謂？

飛機離場，若不及五百碼之遙，不准轉彎（除非昇飛高度超過六千呎者）；既飛行五百呎之後，則必須逆時針方向轉彎。該條規則適用於任何航空器，蓋無論落地於飛機場或由機場起飛，必須環繞一週或半週（Partial Circuit）也。

1004. 飛機在轉彎之前，何故須飛出場外五百碼？

凡飛機於轉彎時，往往失卻高度。故轉彎前必先

獲得充分之高度。有時飛機剛起飛而發動機猝然停止，此種情形常引駕駛員折回機場，殊不知危險非凡。是故飛機若無足夠之轉彎高度，其最妥方法，莫如向前直行而落地於飛機場外。

1005. 飛機場之上空，是否可以演習特技飛行？

否；演習任何特技飛行，必須離開機場四千碼以外，否則必須有超過六千呎之高度。

1006. 駕駛員落地，是否須對正風向？

是。

1007. 設無風將如何？

設無風，則起飛及落地，當依照『T』形落地指示器。或任何其他之落地標記。

1008. 何爲『T』形落地指示器？

此爲風向指示器，所以示駕駛員以風向而當如何落地者。其構造長二十呎，寬十呎，用霓虹燈管（

Neon Tubes)鑲邊，日間示白光，夜間示紅光；T形之兩臂，漆以鎊黃色，直立桿則漆黑色，便於日間觀察。此外尚有較小而較為簡單之風向指示器『T's』，適用於較小之飛行場。

1009. 有何表示風力大小之指示器否？

至今尙無滿意之風力指示器。

1010. 何爲霓虹光 (Neon Lights) ？

即達於白熱情態之霓虹氣，霓虹光有閃耀之淡紅色。

1011. 尙有其他落地標記否？

尙有圓錐形風筒或煙火等。列姆冰飛機場(Lym-pne aerodrom) 具有地面天氣指示標記一具，以便指導未備無線電報之駕駛員。

1012. 該種地面天氣指示儀器究若何？

該儀器包含一串記號，平置地上，易於變動，隨

時能指示空中航行人以風力之大小，雲霧之高低，能見度如何，雨或其降下之預測等等。

1013. 設無風，則地面天氣指示儀器將如何表示？

於桅檣上懸球一枚。駕駛員落地或起飛按照適當標記可也；如機場備有T形風向指示器，制按T形之方向而落地或起飛。

1014. 發光之『T』形落地指示器，是否指示駕駛員以夜間降落地點？

是；『T』形能示風向，但每飛機場未必均備有自動『T』形物。如無自動『T』形物，可用白蠟炬構成『T』形，置地上燃燒之。若蠟製『T』形猶付缺如，則用白色燈光構成二等邊三角形，其底邊須長二百碼，兩等邊至少須二倍於底邊之長度。

1015. 飛機場燈光，應如何設置，使駕駛員能在夜間認識之？

在飛機場之周圍，在飛機場之任何阻礙物上，以

及在飛機場五百碼地帶以內之固定而有危險於飛行之障礙物上，均裝以紅色燈光；同時燃起飛行場定位標燈，在規定航空線沿路，每隔片時，有航途標燈 (Course Beacon) 燃起，助駕駛員識別途徑。

1016. 何謂定位標燈 (Location Beacon) ?

有特異光彩及性質易於與市鎮燈光分別之小標燈是也。

1017. 何謂閃光 (Occulting Light) ?

即忽明忽滅之燈光，但其明滅時間，一定不變，例如明亮五秒鐘熄滅一秒鐘是。

1018. 有許多飛機場，當駕駛員落地時，發放洪光燈，何謂洪光燈 (Flood Light) ?

洪光燈者，發光均勻而平瀉於地面之燈光也，其光量能照及飛機場之大部，有時且普照全場。在克壘頓 (Croydon) 有1,000,000 支燭光之洪光燈，裝置於汽車之上。

1019. 駕駛員倘絕無其他燈光幫助，賴翼梢下方之炬火，能否落地？

能。

1020. 在迷霧中駕駛員如何能辨認飛機場地址？

由飛機場送上一繫留氣球，但此法不常應用。

1021. 但過濃厚之迷霧，即使繫留氣球備有極亮燈光升入霧中，駕駛員猶恐不能見之？

該繫留氣球應送至霧層之上。原霧層至多不過二百呎厚，霧層之上，往往係青天白日，潔淨非常。

1022. 在迷霧中，駕駛員如何落地？

用一落地棒(Landing Stick) 繫接於飛機之後部，駕駛員將飛機下降，落地棒抵觸地面時，使儀器板(Dashboard) 上之燈發光，此時駕駛員知可以拉平矣(Flatton Out)。

1023. 此種落地棒，有用於夜間強迫降落否？

否；若駕駛員已知其在飛機場之上空時利用落地棒固甚安全，否則非常危險，緣落地棒抵觸任何地方，即將儀器板之燈光燃起，設落地棒所接觸者係籬笆，山坡，以及其他障礙物，則駕駛員拉平降落，將遭不測矣。

1024. 汝云在迷霧中，利用落地棒為降落方法之一種，然則其他方法若何？

其他尚有引導線 (Leader Cable) 一法。

1025. 何謂引導線？

引導線為埋於地下之電線，該電線能發出無線電感應之作用。

1026. 余不甚瞭能？

該引導線有電線兩條，各長數哩，裝經飛機場之兩邊，當駕駛員飛近機場時，觀察預帶之儀器，即可知飛機所處之環境，因該儀器能指示駕駛員以飛機接

近引導線之確實距離。故駕駛員雖不見機場，亦能操縱飛機，使之安然落地也。

1027. 引導線是否用之於克墨頓飛機場(Croydon Aerodrome) ?

否；因引導線所需甚費，且不十分完善。故於落地棒，繫留氣球，及引導線三法中，常擇用其較簡便者。

1028. 某數處地面，其上空不准飛機飛行，是否？

是；此謂之禁區 (prohibited Areas) 。

1029. 何處係禁區，何處爲非禁區，駕駛員何由知之？

閱航空部所印之定期刊名『航空人員須知』 (Notices To Airmen) 可也，該刊物可索之於秘書處，又閱 H.M. 常駐辦事處 (H.M. Stationary Office) 所出之『航空駕駛員』 (Air Pilot) 雜誌亦可，該雜誌尚登載含有永久性之消息，關於航空法案之修改及附錄等消息，則逐月刊布。

1030. 何處爲英國之飛行禁區？

英國之飛行禁區，包括洛辛斯 (Rosyth) 。阿洛亞 (Alloa) ，希內斯 (Sheerness) 管他姆 (Chatham) ，朴次勞斯 (Portsmouth) ，普爾港 (Poole Harbour) ，波特蘭堡 (Portland Castle) ，得文港 (Devonport) ，及盆布 (Pembroke) 等地之近處。

1031. 倘航空器一旦誤入禁區，則如何？

駕駛員須發出遇難信號，而立即落地於禁區外最近便之飛機場上。

1032. 若駕駛員不自知其已入於禁區，有何遭遇否？

被由地上所發出之信號警告，經警告後，應即改變航程。

1033. 警告信號若何？

倘在日間，隔每十秒鐘，連發三次警槍，每次警槍有白煙，所以示駕駛員宜向此方向飛去也。

1034. 然則夜間之警告信號若何？

夜間之警告信號，與日間完全相同，惟其白煙改爲白光而已。

1035. 若當地長官欲駕駛員降落，則示之以何種信號？

倘在日間，每隔十秒鐘，連發三次警槍，每次警槍，有黑色或黃色煙；倘在夜間，其信號與日間相同，惟黑色或黃色煙改爲綠光或綠色星形而已。倘有兩架或兩架以上之飛機，而欲其落地者祇一架，用探照燈閃耀照射所需落地之一架飛機可也。

1036. 倘航空器不服從警告，而堅持飛越禁區，則當地長官將若何？

當地長官可將警槍射至航空器上或射入航空器內。

1037. 汝曾言及國際航空法及萬國航空委員會(I. C. A. N.)，何謂國際航空法何爲萬國航空委員會？

萬國航空委員會 (I.C.A.N.) 卽 International Commission For Air Navigation 之縮寫，乃隸屬於國際聯盟 (League Of Nations) 指導下之永久委員會。一九一九年在巴黎舉行會議，擬定航空規則，訂盟簽字各國，當場指定常務委員；此機關之常務委員有美國代表，法國代表，意大利代表，及日本代表，英國代表一人，又每一英國領土代表各一人，英屬印度代表一人，其餘各國代表各一人。委員會中每一會員國（英國，英國各領土及英屬印度，總得一票票權）各得一票票權。

1038. 萬國航空委員會之職權若何？

概乎言之，其職權爲執行會議所訂立之各規則，該會常駐辦事處設於巴黎之克利波街 (Avenue Kleber) 二十號。上次集會，各國列席代表，共有三十八國之多，就中十六名爲非協約代表國。

1039. 上次會議，簽字者共有幾國？

共有十四國，就中波斯國 (Persia) 爲預先卽通

知入會者，嗣該會被其他各國所贊成，迄今正式入會國，共有二十七國之多。

1040. 那二十七國？

比利時，大英帝國，（大不列顛及北愛爾蘭，坎拿大，澳大利亞，南非洲聯邦國，紐西蘭，印度，愛爾蘭自由邦），布加利亞，智利，丹麥，法蘭西，希臘，意大利，日本，尼德蘭（Netherlands），波斯，波蘭，葡萄牙，羅馬尼亞，薩爾（Saar Territory），南斯拉夫，暹羅，瑞典，捷克斯拉夫，荷蘭，烏拉圭，及巴拿馬共和國。

1041. 美國非簽字國乎？

非簽字國；惟此國際會議所規定之條例對於美國亦可應用。

1042. 萬國航空委員會各簽字國所訂之規則如何？

第一，各國均同意其國境內上空之主權完整。（所謂國境，包括祖國及屬地以及鄰近之江河海洋）。

其次擬定各國航空器互相飛行於各國上空之規則。

1043. 各協約國航空器，無須徵得彼此同意即可互相飛行於各協約國之上空否？

是；在和平時，彼此不得同意；即可互相飛行於協約國上空，例如英國航空器，除飛往希臘及南斯拉夫必須徵求同意外（因有某種條件關係），不必得任何協約國之同意，即可飛行其空中。每協約國之某範圍內，因軍事或人民安全關係，得申明禁止別國飛行該地。每一協約國所訂規則，必須能適用於全體協約國，方得成立。

1044. 汝所云云，是否謂所訂規則，不能偏袒於一國，而須能適應於全體協約國？

是。

1045. 協約國能否容許非協約國飛至其國境內？

經特許及暫時通融者方可。

1046. 倘航空人員欲飛往非協約國國境，是否須預得其許可？

是；必先至航空部請求代為設法許可證。如飛往埃及，在六星期前即須通知之，數非協約國——澳地利亞，愛沙尼亞，芬蘭，匈加利，拉脫維亞（Latvia），立陶宛，及盧森堡——各有代表駐於倫敦，平時可發給必要之通行證。

1047. 倘某一協約國航空器，欲飛往另一協約國，但其間必須經過非協約國之境域，將如何處置？

必先有臨時通諜或諒解送達非協約國。例如英國與挪威，瑞士及德國，已訂有臨時約定；與澳地利，匈加利，西班牙及美國，亦有臨時約定之談判。

1048. 譬如在法國，將法國飛行證或證明書給與英國人，該飛行證或證明書，在英國地境內是否有效？

不承認其有效亦可，承認其有效亦可。原每協約國，有按飛行者之飛行目的及飛行範圍而容允其通行與否之主權。

1049. 從事於國際航空之航空器，是否須備帶國屬及註冊之符號？

是，不僅於此，即航空器主人之名字及地址，亦須備帶。

1050. 國際註冊之符號若何？

註冊之符號字母如下 (Letters of Registration

)：一

大不列顛	G或M.，其後尚有四個字母。
坎拿大	CF,CG,CH,CI,CJ,CK,VA,VB,VC,VD,VE,VF,或VG. 同下
愛爾蘭自由邦	EI 其後尚有三個字母。
澳大利亞	VH,VI,VJ,VK,VL,或VM.其後尚有三個字母。
紐芬蘭	VO 其後尚有三個字母。
南非洲	ZS,ZT,或ZU.
金海岸 (Gold coast)	一包括

亞山提 (Ashanti)，金海

岸及不列顛多哥蘭	
之北境	VP—AAA to VP—AZZ
巴哈馬斯(Bahamas)	VP—BAA to VP—BZZ
錫蘭	VP—CAA to VP—CZZ
福克蘭羣島(Falkland	
Islands) 及其屬地	VP—FAA to VP—FZZ
不列顛基阿那 (Brit-	
ish Guiana)	VP—GAA to VP—GZZ
不列顛閩都拉斯(Br-	
itish Honduras)	VP—HAA to VP—HZZ
牙買加 (Jamaica)及	
其所屬地	VP—JAA to VP—JZZ
墾牙(Kenya)	VP—KAA to VP—KZZ
里溫得島(Leward	
Island)	VP—LAA to VP—LZZ
馬爾答(Malta)	VP—MAA to VP—MZZ
尼亞薩蘭 (Nyasala-	
nd)	VP—NAA to VP—NZZ
西太平洋羣島 (The	

---

Islands of the We-	
stern Pacific High	
Commission)	VP-PAA to VP-PZZ
北羅特西亞(North-	
ern Rhodesia)	VP-RAA to VP-RZZ
索馬利蘭(Somalila-	
nd)	VP-SAA to VP-SZZ
得林尼大及託巴哥	
(Trinidad and To-	
bago)	VP-TAA to VP-TZZ
烏干達保護國(Uga-	
nda Protectorate)	VP-UAA to VP-UZZ
聖芬暹特(St. Vinc-	
ent)	VP-VAA to VP-VZZ
威海衛 (Wei-hei-	
Wei)	VP-WAA to VP-WZZ
岡比亞屬地及保護國	
(The Colony and Pr-	
otectorate of Ga-	

mbia)	VP—XAA to VP—XZZ
南羅特西亞(South- ern Rhodesia)	VP—YAA to VP—YZZ
贊稷巴(Zanzibar)	VP—ZAA to VP—ZZZ
巴佩道斯(Barbado- es)	VQ—BAA to VQ—BZZ
塞浦路斯(Cyprus)	VQ—CAA to VQ—CZZ
非支(Fiji)	VQ—FAA to VQ—FZZ
格林拿達(Grenada)	VQ—GAA to VQ—GZZ
聖海勒(St. Helena)	VQ—HAA to VQ—HZZ
聖路西亞(St. Lusian)	VQ—LAA to VQ—LZZ
毛里求斯(Mauriti- us)	VQ—MAA to VQ—MZZ
巴勒士敦(Palesti- ne)	VQ—PAA to VQ—PZZ
法蘭西	F—AAA to F—ZZZ
荷蘭	PH—AAA to PI—ZZZ
德意志	D—AAA to D—ZZZ
意大利	I—AAA to I—ZZZ

---

西班牙	EA—AAA to EH—ZZZ
瑞典	SA—AAA to SE—ZZZ
挪威	LA—AAA to LN—ZZZ
瑞士	HB—AAA to HB—ZZZ
美國	K—AAA to K—ZZZ

1051. 關於該種符號之位置，有一定規則否？

是；該種符號，必須塗漆於下主翼之下面，及上主翼之上面。符號字母之上端，須漆至主翼之前緣。在主翼與尾翼之間，沿機身之每一邊，亦須漆以符號。如航空器無機身，則將符號漆於短艙 (Nacelle) 上。

1052. 何謂短艙 (Nacelle) ？

短艙較機身 (Fuselage) 為短，且無尾部。

1053. 機翼上之符號及機身上之符號，是否各有一定大小？

機翼上符號字母之大小，須相當翼弦五分之四；機身或短艙上符號字母之大小，須相當機身或短艙最狹處五分之四。但無論如何，符號字母之高，決不能

超過八呎。凡符號字母之顏色，必須與機身及機翼之顏色相反使能顯示，字體必須保持潔淨，務須在明朗之大氣中，二百五十碼之距離外，明顯易見。

1054. 欲及格“A”種飛行證之口試，關於一切符號，是否必須明瞭？

是。

1055. 欲獲“B”種飛行證，必須經過何種攷驗？

“B”種飛行證請求者，必須備有在兩年前曾單獨飛行至少一百小時，及單獨落地至少三十次之證明文件。高空飛行，滑翔飛行及技術等之試驗，與“A”種飛行證之考試相同，故“B”種飛行證請求人，若持有“A”種飛行證，可以免考該項飛行。

1056. “B”種飛行證所最需要者，是否為長久之飛行經驗？

否；“B”種飛行證請求者，除攷試“A”種飛行證所考之飛行試驗外，尚須考試左右螺旋飛各一次；越野飛行兩次或越海飛行兩次，每次航程至少須達二百

哩；（兩次越野飛行或越海飛行，必須在八小時以內用同一航空器舉行之。又須兩次降落於預定地點，該兩次預定降落地點，其一為主考人所指定，其他一點即為起飛點。在此越野或越海飛行中，至少須飛行一小時之高空飛行六千五百呎），至於考試所用地圖及航程，當起飛時方給與之，通知之。

1057. 攷試飛行，候考人是否單獨在航空器內？

是；但尚須與主考人同在飛機內飛行兩次，一次越野飛行或一次越海飛行，每次航程至少須達二百哩，三次強迫降落於預定地點，又須作普通飛行約半小時，在此半小時之普通飛行內，須降落五次。

1058. 上述各種飛行，是否均在日間舉行？

是；但尚須夜間飛行至少達半小時之久，舉行時間，係在日落後兩小時之內及日出前兩小時之內，飛行高度，至少須達一千五百呎（該夜間飛行，普通從克墨頓（Croydon）起飛，而最後降落於盆體斯（Penshurst）或比鯨山（Biggin Hill））

1059. 上項一切飛行考試及格以後，是否即有資格駕駛多發動機飛機？

欲獲駕駛雙發動機或多發動機之飛行證，亦須經過實際考試，考驗駕駛多發動機飛機之方法，係將每發動機先後完全停閉，藉以觀察駕駛者之飛行能力及操縱能力。

1060. “B”種飛行證之專門學科考試難否？

“B”種飛行證投考人，須有飛行機，發動機，及航行術等之專門學問；須能解答關於空氣之阻力與機翼，方向舵，昇降舵及螺旋槳之關係之問題；須明瞭飛機各部分及操縱系之效用；飛機，螺旋槳，起落架等之結構，諸如此類問題，須能一一解答；飛機裝配之實際試驗，亦為必考科目。此外須具有內燃發動機 (Internal Combustion engines) 常識，及其構造 (Construction)，調整 (Adjustment)，結構 (Assembling) 之概念；須明瞭內燃發動機錯誤運轉之原故；修理發動機錯誤運轉之實際試驗，亦為必考科目

1061. 關於燈標 (Lights) 及信號 (Signals) 之規則，亦須考試否？

是；舉凡燈標，信號及空中交通之規則，閱地圖法，羅盤使用法，均須考試。

1062. “B”種飛行證之有效時期若何？

男子之“B”種飛行證之有效時期為六個月；女子之“B”種飛行證，其有效時期為三個月。

1063. 駕駛員須至若何年齡，方可駕駛商用飛機？

駕駛商用飛機，至少須滿十九歲。

1064. 四十歲或四十歲以上之駕駛員，可否駕駛商用機？

可以，但不能超過四十五歲。

1065. 該“B”種飛行證請求人，在其請求前兩年中，飛行已達一百小時，但該一百小時之飛行成績，係在請求前

十八個月所得之記錄，是則請求人能否參加考試？

否；請求“B”種飛行證，或請求重驗“B”種飛行證，其中止飛行時間，最多不能超過六個月。

1066. 迄今共有“B”種駕駛員幾人？

截至一九三〇年九月一日至，已有之“B”種飛行證或飛行證明書二百五十四張，其中四十七張爲一九三〇年內所發生。

1067. “B”種飛行證需費若干？

五先令；但其飛行試驗，需費十鎊；飛行試驗費昂貴之原故，在於夜間飛行之一切設備，煩多而浪費。惟由皇家空軍出身而得免試飛行之駕駛員，其所費當然不在此例。

1068. “B”種飛行證之體格檢驗，需費若干？

候試人如以前已經過“A”種飛行證或其他飛行證之體格檢驗，需費僅十先令六便士，否則需費一基阿那 (guinea)。

1069. “B”種飛行證之專門學科考試，需費幾何？

五先令。

1070. 何為超等駕駛員飛行證 (Master Pilots' Certificate)？

超等駕駛員飛行證，乃應陸上航空器或水上航空器之需要而發行。凡請求該種超等飛行證者，必先備有通行之二等或頭等航行員證書 (navigator's licence)，且必持有通行之“B”種飛行證至少有五年之久，而在此五年中，須親自駕駛飛行至少滿一千小時；其飛行經驗，須曾駕駛三百匹馬力之單發動機航空器飛行滿二百小時，或駕駛多發動機航空器飛行滿一百小時，無論所請求者為陸上航空器或水上航空器之飛行證，總之其飛行經驗，至少須達二百小時。不啻惟是，請求人須曾飛過二十次越野飛行或二十次越海飛行，每次飛行時間至少歷一小時，且起飛及降落，須均在夜間。凡超等飛行證一經獲得及格，永遠有效，無需重驗。

1071. 超等駕駛員飛行證需費幾何？

十先令。

1072. 如吾已得飛行證(甚或航行員證書)，且已知航空駕駛員應守之國際航空法律及規則矣，而欲飛往波斯 (Persia)，尙有何種必須之手續否？

汝欲飛往外國，必先得該國之許可，例如飛至波斯(Persia)，在六星期前即須通知之。

1073. 所有國度，是否均須六星期前即通知之？

否；奧地利 (Austria)，波蘭 (Poland)，盧聖堡 (Luxemburg)，匈加利 (Hungary)，及南斯拉夫 (Yugo-slavia) 等，兩日前通知之；西班牙 (Spain) 及芬蘭 (Finland)，四日前通知之；愛沙尼亞 (Esthonia)，希臘 (Greece)，拉脫維亞 (Latvia)，立陶宛 (Lithuania) 等，須兩星期前通知之；阿比西尼亞 (Abyssinia)，阿剌伯 (Arabia)，中國 (China)，荷屬東印度 (Duth East India)，日本 (Jap-

an)，伊刺克 (Irak)，波斯 (Persia)，蘇丹 (Sudan)，俄國 (Russia)，北非洲 (North Africa)，埃及 (Egypt)，土耳其 (Turkey) 等，六星期前即須通知之。通知各國時間不同之原故，在於郵政交通便利與否而定，如請求人自願負擔電費，亦可用電報通知之。

1074. 許可證在何處請求領取？

向航空部秘書處或航空社 (Aero Club) 請求之。如欲得奧地利 (Austria)，愛沙尼亞 (Esthonia)，芬蘭 (Finland)，匈加利 (Hungary)，拉脫維亞 (Latvia)，立陶宛 (Lithuania) 或盧聖堡 (Luxemburg) 等之許可證，則向各該公使館請求之，緣上述諸國，乃非協約國，故平時各有代表駐於倫敦，辦理該項事務。

1075. 如已獲得飛往波斯之許可證以後，尚有何種手續否？

尚須填寫起程通知單 (Notice of Departure Forms) 兩張；152號單據 (Form152) 三張 (即載貨

目錄 (Manifest) 或貨物普通報告書 (General Declaration of Cargo) ; 乘客人數單 (Passenger List Form) 兩張。

1076. 上述各種手續，需費若干。

總計需費七便士；又該種單據，亦可索之於H.M. 常駐辦事處 (H.M. Stationery Office)

(57. 此外是否尚須備帶護照 (Passport) 及駕駛員證明書 (pilot's licence) ?

是；除護照及駕駛員證書外，護照尚須由目的地所在國公使簽字 (Visa)，適航性證書 (Certificate of airworthiness)，註冊證書 (Certificate of registration)，航空日記 (Log Books)。

1078. 何謂航空日記？

航空日記有四種：航空器日記 (Aircraft log book)，發動機日記 (Engine log book)，航程日記 (Journey log book)，及駕駛員日記 (Pilot's log

book)。

1079. 該四種航空日記，均須備帶否？

每一航空器，必須備帶航程日記 (Journey log book)；乘客及載貨之航空器，必須備帶航空器日記 (Aircraft log book) 及旅客日記 (Passenger log book)；駕駛員必須備帶駕駛員日記 (Pilot's log book)，凡航空日記，一經開始記錄後，則該日記必須保持兩年。

1080. 該四種航空日記，需費幾何？

航程日記需費四先令；航空器日記二先令六便士；發動機日記二先令六便士；駕駛員日記二先令六便士。

1081. 尚須備辦其他物品否？

如能備辦免稅證 (Carnet or triptyque)，最為善策；該種免稅證可得之於皇家航空社或自動車協會 (Automobile association) 之航空科 (Aviation De-

partment)。

1082. 何謂免稅證(Carnet)？

免稅證爲一種單據，航空器據此飛抵外國，可以豁免一切關稅。

1083. 每張免稅證需值幾何？

皇家航空社社員及有關係之輕飛機社 (Light aeroplane clubs) 社員，若其航空器價值不超過一千鎊者，每張免稅證證費一鎊五先令，若其航空器價值超過一千鎊者，則每張免稅證費一鎊十一先令六便士。非社員則較諸社員所需者多一鎊一先令。

1084. 航空器中須備無線電否？

如未得郵政總辦之特別許可，私人航空器不可備帶無線電。

1085. 然則如何可以獲得氣象報告？

可索之於任何飛行場，否則在離英國前，隨時打

電話至和本 (Holborn) 3434號總線後再接分線185號詢問，或打電報至「倫敦氣象台」(“Weather London”)詢問之。

1086. 何處領取適航性證書(Certificate of airworthiness)?

由航空部之航空檢察管理處 (Aeronautical Inspection Directorate)領取之。

1087. 該種適航性證書，需費若干？

需費五基阿那 (Guineas)。

1088. 適航性證書之有效期若何？

有效期一年。但魯意會登記處(Lloyd's Register of Shipping) 或不列顛船隻及航空器聯合登記處 (British Corporation Register of Shipping and Aircraft)能為汝換取新證。航空部已授權該處，負責檢定私人航空器或會社之航空器是否已領換新證，又該處亦得向航空部領取證書以為更換之用。

1089. 重新驗定適航性證書，需費幾何？

五基阿那(Guineas)

1090. 每張登記證書(certificato of registration)，需費幾何？

需費一基阿那。若航空器買來時已有原登記證，又若航空器僅係向買客表演飛行，或交付與買客時而飛行者，則其登記費僅需五先令。

1091. 登記證是否年須掉換新者？

是；每次掉換新證，亦需費五基阿那，此外，航空器所有者之姓名及住址，必須寫在機身頭部之金屬片上。

1092. 尙有其他必須知道之事情否？

有；即飛機保險是。

1093. 誰保險飛機？

大都由魯意會之不列顛航空保險團 (British Av-

iation Insurance Group of Lloyd's) 保險之。保險費之定率，按駕駛員之成績及經驗而論，大概言之，每年保險費，約當航空器總值百分之十。第三者保險費 (Third party risks) 每保千鎊，每年約納費十二鎊，每保五千鎊，每年約納費二十鎊。

1094. 汝謂保險率乃按駕駛員之成績及經驗而定，然則二駕駛員各保險同一型式同一馬力之新飛機，其保險條件是否不同？

是；譬如兩者之保險費為五十鎊均相同，但按其每人每次飛行之時數及其謹慎之成績而論，駕駛員每失事一次，除原五十鎊保險費外可另獲五十鎊；而其他一位駕駛員，除原五十鎊保險費外，許僅另獲二十鎊而已。

1095. 在離開英國時，是否須先落地於海關飛機場 (Customs aerodrome) ?

是；必須先落於海關飛行場。

1096. 何者爲英國之海關飛機場？

克壘頓 (Croydon) , 林姆賓 (Lympne) , 赫士敦 (Heston) , 曼徹斯特 (Manchester) , 多維 (Dover) (外港outer harbour) , 哈威池 (Harwich) ; 利物浦爾 (Liverpool) (麥爾西Mersey) (供停落載客及載輕便行李之航空器) , 及掃桑波頓 (Southampton) (武爾斯吞 Woolston)。

1097. 飛越海濱，是否必須在某特別地點？

倘缺乏無線電，須先將飛機飛近佛克斯敦 (Folkeston) 之林姆賓 (Lympne) 飛機場。倘不降落索取最新氣象報告，則必須在空中盤旋，高度不得過一千呎，抵法國海濱後，亦須以同一方法盤旋於法國之飛機場上，總之，每抵一有氣象報告之飛機場，必須繼續盤旋，直至獲得地上所表示之信號爲止。倘汝不克越海，則不須回復至有氣象報告之飛機場，繼續盤旋，直至接得認可之信號爲止；倘汝不得已而實行緊急降落，則必須迅即報告最近之飛機場。

1098. 地上之信號(Ground signal)爲何？

在林姆賓 (Lympne) 飛機場，其地上信號爲閃耀之白色燈光；在俄斯坦德 (Ostend) (斯騰steene) 飛機場，其地上信號爲四米達正方黑白相間之格紋布板信標，位置約離飛機場建築物二十米達之遙；在聖英京爾阜脫 (St. Inglevert) ，卡雷 (Calais) ，及阿爾潑利 (Alprech) 等信號機站，其地上信號爲黑底白色布板信標。(在卡雷與阿爾潑利中間，則無其他信號矣)。

1099. 何故須盤旋於飛機場而得其表示地上之信號？

若是則管理航空線之當局者可以明瞭汝之來蹤去跡，起訖地點矣。否則當局者將從事探察，一切探察費當由汝負擔。

1100. 失蹤或未嘗報告而逕即飛去之航空器，管理航空線之當局者將如何探察之？

將電話通知在多維 (Dover) 之魯意會 (Lloyd's) 經理人。該經理人乃通知港務長 (Harbour Master)

，南部鐵道曳車 (Southern Railway Tugs) (該程貨車常升火候遣) 乃出發探察，該種曳車因裝有無線電，故出發後，一切訓令均能接到，此外在多維 (Dover) 之國立救生船會社 (National Life Boat Institution) 有裝發動機之救生船一艘，每時能行十八海里，當不用時，由空中交通管理處指揮，又附近一切船隻，皆以無線電通知使之守望。

1101. 法國空中交通當局，是否作同樣之探察工作？

是；布倫涅 (Boulogne)，卡雷 (Calais)，及敦干克 (Dunkirk) 之曳車均出發探察；而裝有發動機之救生船，一俟奉得法國航空聯合會 (French air union) 之命令，亦立即出發。該聯合會在可能範圍內，尚派遣航空器巡察隊出發探察。而法國航空公司 (Compagnie Aérienne Française) 且有飛船駐於卡雷 (Calais)，在可能範圍內，亦被派遣出發偵察。

1102. 在實行探察工作之前，需經時幾何方出動探察？

需一小時半。但設駕駛員遭遇危難，而藉無線電

或其他方法求援，則救護人物，當然直接馳往遇難地點。

1103. 當飛越英國海峽時，須保持何種高度？

所宜保持之高度，必須按所取之路航及航空器之型式而定，原單發動機雙發動機三發動機或多發動機，其所宜保持之高度各不相同也。

1104. 高度何故須按航路而定？

設所取之航路愈遠，單發動機飛機所保持之高度宜愈高（或雙發動機飛機），其理由，倘在中途發動機失常，取任何途徑，均能滑翔達到水濱。

1105. 汝云凡航空器飛越英國海峽，須由林姆賓 (Lympne) 機場起飛，余謂林姆賓 (Lympne) 實際卽亥司 (Hyth)，然否？

是；倘航空器缺乏無線電報設備，必從該地起程

。

1106. 由英國飛越英國海峽，其間航路有幾？

(a) 多維至卡雷 (Dover—Calais)；佛克斯敦至卡普格累納 (Folkestone—Cap Gris Nez)，計十七哩；(b) 亥司至布倫涅 (Hyth—Boulogne)；多維至敦干克 (Dover—Dunkirk)，計十三哩；(c) 戴姆丘至布倫涅 (Dymchurch—Boulogne)，計十四哩；(d) 丹治涅斯至伊塔補爾茲 (Dungeness—Etaples)，計十五哩。

1107. 飛機於經過上述諸航路時，宜保持何種高度？

三發動機或三發動機以上之航空器，二千呎為上述一切航綫上之安全高度；至於雙發動機航空器，則以(a)3000呎，(b)3500呎，(c)及(d)4000呎為宜；若單發動機航空器，則以(a)5000至7000呎，(b)6000至8500呎，(c)6500至9000呎，(d)7000至10000呎為宜。

1108. 在外國之飛機場，亦能獲得援助否？

當然。

1109. 當余返英時，是否須回至林姆賓 (Lympe) ？

航空器除在禁區外，可以經任何地點以越過英國海濱；惟亦有規定特別路線者，因恐能見度不明而與其他航空器有互相撞衝之危險也。

1110. 歐洲諸國以為飛機欲越入其邊境者，必須取道狹窄地帶 (Corridors)，何謂狹窄地帶？

狹窄地帶為指定之入口路線。此於空中交通管理上大有幫助，凡航空器橫入邊境而不依指定處入口，即有犯法嫌疑。

1111. 然則此與規定航空路不同？

不同；該種指定之入口路線，其目的在避免航空器相撞及用作駕駛員之嚮導而已。

1112. 英國私人之備有航空器者有幾？

約三百人。

1113. 英國飛行社(Flying Clubs)有幾？

有十三所政府津貼之飛行社；三所未經津貼之飛行社；三所私人飛行社（即皇家空軍哈爾頓航空社（R.A.F. Halton Aero Club），好塢斯哈爾布列特飛行社（Household Brigade Flying Club），及皇家航空器辦事處航空社（Royal Aircraft Establishment Aero Club）；及五所屬於國立飛行服務團（National Flying Services Group），之航空社。

1114. 何者為政府津貼之飛行社？

即倫敦飛機社（London Aeroplane Club），密特蘭航空社（Midland Aero Club），紐喀斯爾翁泰因航空社（Newcastle—on—Tyne Aero Club），約克州航空社（Yorkshire Aero Club），朗卡邑航空社（Lancashire Aero Club），罕布什爾飛機社（Hampshire Aeroplane Club），布里斯它及威塞克斯飛機社（Bristol And Wessex Aeroplane Club），諾福克及腦威池航空社（Norfolk And Norwich Aero Club），司各脫飛行社（Scottish Flying Cl-

ub)，諾定昂航空社 ( Nottingham Aero Club ) ，  
薩符克及東部諸洲飛機社 (Suffolk And Eastern  
Countries Aeroplane Club)，五港飛行社 (Cinque  
Ports Flying Club) ， 利物浦及屬縣航空社 (。  
Liverpool and District Aero Club)。

1115. 何者爲屬於國立飛行服務團之航空社？

在彌得爾塞克斯，斐爾坦之哈瓦斯飛行社(Han-  
worth club, Feltham, Middlesex)；近勒定伍德萊之  
波克斯，巴京汗及牛津航空社 (Berks, Bucks and  
Oxon Aero Club, Woodley, Near Reading)；在  
赫爾，赫敦之赫爾航空社 (Hull Aero Club, Hedon,  
Hull)；在諾茲，托羅敦之諾定昂航空社 (Notting-  
ham Aero Club, Tollerton, Notts.)；在約克州，  
瑟本陰厄爾點之約克州飛機社 (Yorkshire Aeroplane  
Club, Sherburn-in-Elmet, Yorkshire) 等均屬於國  
立飛行服務團之航空社。

1116. 何者爲未受津貼之航空社？

勒司特航空社 (Leicester Aero Club) ，諾爾桑波敦航空社 (Northampton Aero Club) ，南部航空社 (紹勒汗巴西) Southern Aero Club Shoreham-by-Sea) ，此三者為未受津貼之航空社，又德貝區之航空社 (Derby District Aero Club) ，厄爾斯得飛行社 (Flying Club of Ulster) ，及南港航空社 (South Port Aero Club) 等之未受津貼航空社尚未實行工作。至於未受津貼之航空社為波克斯，巴京汗及牛津航空社 (Berks, Bucks and Oxon Aeroplane Club) 則歸國立飛行服務團指揮。

1117. 英國所有航空社社員總數有幾？

約七千人。

1118. 飛行時間想已不在少數？

在一九二九年，僅就受津貼之航空社論，飛行四萬四千零七十次，計達一萬六千二百九十六小時。

1119. 英國航空社所得津貼，總額幾何？

在一九三〇年，航空社津貼制度，已經政府更訂。現航空社與國立飛行服務團，所得之津貼相等。凡航空社社員欲獲A種或B種駕駛證，所駕駛之航空器如係英國所製造且在英國登記者，該社每人每年得津貼十鎊，每年津貼總額，不得超過二萬鎊。航空社社員，倘係皇家空軍現任人員，或退職人員，或空軍後備軍人員，或空軍補助隊人員，則無津貼給與。

#### 1120. 大戰後輕飛機 (Light Aeroplane) 之發展由何而起？

輕飛機之發展，實濫觴於一九二〇年德國之滑翔機 (glider) 會。戰後之德國，因受制於凡爾賽條約 (Treaty of Versailles)，其所造航空器，不能超過某種一定之速度 (Speed)，攀高度 (Climb)，及載量 (Carrying Capacity)，德政府為維持國人飛行興趣起見，乃由政府津貼龍羅西敦革斯爾紹福特 (Rhon Rossitten Gesellschaft) 飛行社，發展滑翔飛行。一九二〇年滑翔比賽，赫爾克勒姆波羅毛 (Herr Klemperer) 以滑翔時間二分二十二秒，距離一又四分之一哩之成績，獲得冠軍，翌年滑翔成績，時間增至十三

分，距離增至六哩。於是英法二國，在一九二二年亦舉行滑翔比賽焉。

1121. 英國之滑翔比賽會在何處舉行？

近留埃斯(Lawes)，在塞塞克斯(Sussex)之意脫福特山(Itford Hill)舉行，法人曼納洛(M. Mane-rol)獲得冠軍，其滑翔之距離最長，在空中維持達三小時二十一分之久。在一九二三年，英國遂有輕飛機飛行比賽，該種輕飛機，所消耗汽油不過一加侖，而所飛距離有五十哩之遙；其發動機體積，不過七百五十立方呎，最低載量（包括駕駛員在內）為一百六十八磅。此次輕飛機飛行比賽，係在林姆賓(Lympne)舉行。

1122. 任何飛機，均能造成該種記錄否？

是；在飛行比賽中，曾有兩架航空器，同獲冠軍，成績為八十七哩有半，消耗汽油僅一加侖。且多數發動機係兩輪自動腳踏車發動機(Motor-bicycle Engines)，但該種發動機航空器，在惡劣氣候中恐其馬

力不能勝任，且除載駕駛員及少量燃油外，毫無其他效用，職是之故，航空部乃懸賞三千磅，徵求合乎經濟之旅行訓練兩用輕飛機，因此一九二四年，復在林姆賓 (LymDno) 舉行輕機飛行比賽會。

1123. 輕飛機之馬力限度為幾何？

其發動機體積至多以一千一百立方呎為限，艙內有兩座位，各裝以駕駛器具。

1124. 所得之記錄滿意否？

大概尚稱滿意，但同時發覺一千一百立方呎之體積，尚不足以負載雙座，故不久即有較為滿意之輕飛機出售，其中以摩斯式 (D.H.Moth) 為最佳，然又發現其他困難。

1125. 其他困難若何？

航空器雖完美，但羣衆無意飛行矣。因此，航空部為提倡航空計，遂援助津貼六所輕機飛行社。

1126. 此即飛行社運動所以演進之道乎？

是；政府津貼制度，隨時變更，以應當時之需要

。

1127. 是則飛行社無需乎開支？

否；當初飛行社之目的並不在此，其主要用意在於使大眾常常接觸飛行，務使大眾以輕微之負擔，而學得駕駛能力，故社費減低，藉以廣招社員。但現在多數飛行社，其社費所入，僅足維持，雖政府之津貼減少，然希望仍不斷進行也。

1128. 何者為最先獲得政府津貼之六所飛行社？

倫敦輕機飛行社(London)，伯明罕輕機飛行社(Birmingham)，曼徹斯特輕機飛行社(Manchester)，紐喀斯爾輕機飛行社(Newcastle)，黎芝輕機飛行社(Leeds)，及近掃桑波頓之某一輕機飛行社(One near Southampton)。

1129. 國立飛行服務團之形成若何？

英國航空部於末次津貼計劃擬定後，思作進一步鼓勵飛行之道，但在航空部尚未有所成議前，葛斯特上尉 (Captain the Right Hon. F. E. Guest) 建議創設國立飛行服務團，即於一九二九年被航空部接受，開始成立。

1130. 葛斯特上尉之計劃若何？

其計劃為該種國立飛行服務團，在三年內當負責發展二十所新飛機場及八十處新降落場所；舊有飛行社能力所不及之區域，即設立新飛行社；盡力置備標準航空器；設立中央工廠，轉請耑門教授；在十年之中，所造就之駕駛員由政府略給獎金以資鼓勵，期以十年。

1131. 英國迄今尚無水上輕飛機飛行社 (Light Seaplane Clubs) 乎？

尚付闕如；英國雖有甚長之海岸線，然困難殊多，因水上輕飛機，須有蔽風雨之水上飛行場以為起飛及下降之用，至若多波浪之海面，則不能使用，不啻

惟是，水上輕飛機，須大艇保護，而大艇之設備費，更爲飛行社所不易舉辦之事。

1132. 輕飛機之速度記錄若何？

輕飛機分爲四種，用以飛行記錄及比賽者：一

第一種 雙座機，計重不及八百八十磅。

第二種 雙座機，計重不及六百二十磅。

第三種 單座機，重量在四百四十磅與七百七十磅之間。

第四種 單座機：計重不及四百四十磅。

1133. 第一種輕飛機記錄若何？

第一種輕飛機之主要記錄如下：——直綫行程八百一十一哩；高度一萬九千八百六十三呎；速度（以一百公里計）每時一百十九點八百三十四哩；空中持久二十九小時四分。第二種輕飛機，僅獲得一項記錄，即高度一萬四千九百呎。

1134. 第三種輕飛機記錄若何？

直線行程一千二百四十九哩；高度二萬四千零七十四呎；速度(百公里計)每時一百八十六點四百七十四哩。

1135. 第四種輕飛機記錄若何？

直線行程記錄三百二十一哩。

1136. 每架輕飛機需值幾何？

可靠之雙座輕飛機約值六百五十鎊，但同型雙座機，或有少於六百五十鎊之價值者，亦有多於六百五十鎊之價值者。

1137. 購置舊輕飛機，是否可保安全？

極安全；舊飛機與舊汽車不同，原飛機每年須受檢驗而掉換新適航性證書也。

1138. 每一輕飛機，每年須經常費用幾何？

下表係中隊長普洛平氏 (Squadron-Leader H. M. Probyn) 在皇家航空學會 (Royal Aeronautical



1139. 現美國之滑翔飛行，是否又在復興？

是；現已成立英國滑翔總會 (British Gliding Association)，總會之下有許多滑翔飛行社 (Gliding Clubs)。該總會端致力於無發動機飛行 (Engineless Flying)，而與德國之龍羅西敦革斯爾紹福特 (Rhon Rossitten Gesellschaft) 及國立滑翔飛行會 (National Gliding Association) 互相聯絡。

1140. 英國之滑翔飛行社 (Gliding Clubs) 共計若干？

約有四十所，尚有多數滑翔飛行社，正在創設中。

1141. 滑翔飛行社中教導滑翔飛行否？

是；英國除二三所滑翔飛行社外，正開始創設滑翔學校。

1142. 滑翔機(Glider)駕駛員，亦需要駕駛證否？

是；滑翔機駕駛證有三種。

1143. 滑翔機駕駛證考試若何？

‘A’種滑翔機駕駛證，僅須考試三十秒鐘滑翔飛行；‘B’種則須滑翔飛行一分鐘之久，且須飛成‘S’形；‘C’種則須滑翔飛行五分鐘，且其高度必須超過起點以上。

1144. 滑翔機(Glider)，(Soaring Plane)，及(Sail-plane)

三者有何不同？

滑翔機有三種，其不同處在重量，容積，飄落角上面。Glider 係型式最簡單之無發動機飛機，其大概之呎碼為：一翼展三十呎；重量一百七十磅；飄落角為下降一呎前進十一呎。

1145. (Soarer) 之大概呎碼若何？

翼展四十呎；重量一百九十磅；飄落角為下降一

呎前進十三呎。

1146. (Sail-plane) 之大概呎碼若何？

翼展六十呎；重量三百五十磅；飄落角為下降一呎前進二十八呎。此飄落角為德國最新式滑翔機所宣稱者。

1147. 滑翔(Gliding, Soaring, Sail-planing)究有何不同點否？

三者無相異，所不同者程度而已。蓋 Glider 為較重之航空器，故其昇飛也，需賴強有力之順利上流空氣；Soarer之翼載量(Wing-loading)頗低，故由山巔稍得微風，即能上昇而獲其高度，倘環境順利，飛行之距離甚長；Sail-planing 與 Soarer 程度頗相同，所不同者，Soarer之上昇，得力於山頂之尋常上流空氣，而Sail-plane之上昇，則得力於雲氣之流動，非具有相當之學識及經驗者不克成功。

1148. 此等飄行機之最高記錄若何？

一九三〇年六月底所得之最高記錄如下：一  
在起點以上之最高度爲二千一百五十米達。

直線行程距離爲一百零六哩（該記錄爲一九二九年七月，克郎非爾氏（Herr R. Kronfold）在屠麟根山（Thuringein Hill）所造成。

持久爲十五小時十二分（巴斯多氏（J. Barstow）在加利福亞尼（California）所造成。

1149. 滑翔飛行有何價值？抑僅爲一種遊戲性質？

對於此項問題，言人人殊，意見不一。有謂航空人員先學習滑翔，則將來駕駛有發動機飛機時，必爲更優良之駕駛員；或謂即使駕輕飛機，對於所賴以上昇之上氣流及風之變化，駕駛員絲毫不能察覺，故雖有上氣流及風之變化之學識，實際於駕駛飛機時毫無所用，因飛機之發動機停止而成爲滑翔機時，因機身過重，其飄落道（Gliding path）不受不可捉摸之氣流之影響也。

1150. 滑翔機是否由彈射器彈射而入於空中？

是。

1151. 如何彈射請言其詳？

有伸縮性之長索一根，附牢於滑翔機下部突出物之鈎上，機身每邊，約八人附持之，機身尾部，則三人或四人吊住之，俟伸縮性長索完全伸張時，一切附於機身之人員，同時放手，於是滑翔機乃彈射而前，而昇入空中，在駕駛員操縱之下，飛行前進。

1152. 英國之民航飛行場有幾

在一九二九年年底已有公用飛行場二十九所，其中屬於政府者四，屬於地方者五，屬於私人者二十；七所私人機場，五所屬於飛行社，兩所屬於個人；此外尚有五十四所私人臨時飛機場，作為遊覽飛行之用。

1153. 何者為地方飛機場？

即布拉克普爾 (Blackpool)，赫爾 (Hull)，曼徹斯特 (Manchester)，諾定昂 (Nottingham)，及布里斯它爾 (Bristol) 等是。加利斯列 (Carlisle)，

伊布斯威池 (Ipswich) ，利物浦 (Liverpool) ，普里穆斯 (Plymouth) ，塞斐爾德 (Sheffield) ，及斯特梭河邊之篤斯克 (Stoke-on-Trent) 等六市鎮均已購地建設地方飛機場。另有九鎮，現正商議購買土地，其他數鎮則保存土地以爲將來設立飛機場之用。地方之行政當局，可以借款建設機場，故一九二九年，航空部及衛生部 (Ministry of Health) 准予借款之總數達十三萬六千三百四十七鎊之多。

1154. 每一張飛機場場證 (Aerodrome Licence) 需費若干？

飛機場場證費，按與皇家空軍站 (R.A.F. Station) 相離之遠近而定，若飛機場距皇家空軍站不超過二十五哩，其場證費爲一基尼阿 (Guinea) ；若其距離在二十五哩與五十哩之間，則其場證費爲兩基尼阿 (Guinea) ；若超過五十哩則爲三基尼阿 (Guinea) ，但掉換新場證，則所費概爲一基尼阿 (Guinea) 。

1155. 英國之商業航空，開始於何時？

假使大戰前小規模之商業航空置之不論，則英國

之商業航空，當謂創始於一九一九年，已故霍爾特托馬斯先生 (Mr. Holt Thomas)，彼曾在該年創設空中運輸旅行公司 (Air Transport and Travel)，航行於倫敦與巴黎之間。嗣亨得利佩治空運公司 (Handley Page Transport) 不久即產生，當初兩公司各自獨立營業，至一九二〇年夏，始行聯合。

1156. 皇家郵航 (Imperial airways) 是否由此形成？

否；B.S.A. 與帶姆羅兩自動車公司 (B.S.A. and Daimler Motor Companies) 代替空中運輸旅行公司而管理之。嗣後另有第三公司名印斯東航空公司 (Instone airlines) 者出現。

1157. 上述諸航空公司，是否得政府津貼？

否；因此不能與有津貼之法國航空公司及比利時航空公司相競爭，在一九二一年初，倫敦與巴黎之間，空中交通斷絕者約三星期，於是政府之津貼計劃始實行，最初得津貼者為亨得利佩治空運公司及印斯東航空綫，倫敦與巴黎間，即由該二航空公司互相輪流。

飛行。

1158. 上述兩航空公司，在何時始各自恢復日日飛行業務？

一九二一年九月，政府實行新津貼計劃後，始各自恢復日日飛行。

1159. 帶姆羅航空線 (Daimler airways)，是否仍繼續進行？

是；嗣帶姆羅亦得政府津貼矣。

1160. 皇家郵航公司是否即在此時成立？

尙未，一九二二年十月，三航空公司，乃獨立各經營一航線，於是亨得利佩治空運公司，端經營倫敦與巴黎間之航空事業 (London-paris services)；印斯東端經營倫敦至布魯塞爾至科倫之航線 (London-Brussels-Cologne route)；帶姆羅端經營倫敦至曼徹斯特 (London-Manchester route) 及倫敦至阿姆斯特丹航線 (London-Amsterdam route)。一九二三年，亨得利佩治擴充營業，於巴塞爾與溫利克之間 (Basle

.zurich), 亦開一航線, 嗣英國水上航空公司(British Marine Navigation Company) 用飛船往來於掃桑波頓與海峽中諸海島之間, 此為英國之第四條航空線。一九二四年三月, 皇家郵航公司始告成功。

1161. 皇家郵航公司是否為完全新創之公司?

否; 亨得利佩治, 帶姆羅, 印斯東及英國水上航空公司等四獨立公司, 漸合併為一個國家補助公司, 由葛得斯 (Sir Eric Geddes) 統理, 資本一百萬鎊。政府允許在十年之內補助一百萬鎊, 且任其自由發展普通之商業航空業務。

1162. 航線是否仍舊?

是; 仍由英國至巴黎, 巴塞爾, 溫利克, 布魯塞爾, 科倫, 阿姆斯特丹及海峽中諸島。

1163. 由倫敦至巴黎, 旅費幾何?

單程, 三鎊十二先令六便士; 來回旅費, 六鎊十七先令九便士。

1164. 每人可攜帶行李幾何？

每人可攜帶行李十五公斤，過此限度，則每公斤（約2 $\frac{1}{4}$ 磅）需費六便士。

1165. 現英國有內地航空線否？

一九三〇年夏，某公司試航於利物浦，曼徹斯特，伯明罕，及倫敦之間，凡有關係之各公司，均與以補助津貼，飛達克墨頓 (Crydon) 之飛機，務使其時間與開往歐洲之飛機相銜接，旅歐者僅須在海關降落一次及改乘飛機而已。各方希望其在一九三一年正式開航。

1166. 然則由利物浦往柏林，當日可到否？

是；由利物浦至柏林或巴塞爾或沮利克等，均即日可到。

1167. 所需旅費幾何？

由伯明罕至克墨頓，需費一鎊十先令；由曼徹斯

特至克墨頓，需費二鎊十七先令六便士；由利物浦到克墨頓，需費三鎊。

1168. 至巴黎之旅費幾何？

由伯明罕至巴黎，需費六鎊十五先令；由曼徹斯特至巴黎，需費八鎊二先令六便士；由利物浦至巴黎，需費八鎊五先令。

1169. 包裹信件能否直接由空中寄至歐洲？

是；皇家郵航公司與四處鐵道團體聯合辦理郵遞，不論寄至歐洲或由歐洲寄來之包裹，均能直達。有一百左右之各重要都市之包裹郵件均由鐵道運至克墨頓，由此再運往他處。英國與歐洲諸國，巴西，及阿根廷等國往返之包裹郵件，或有直接用飛機運送者，或有空中與地上聯合運送者。

1170. 空中運送之郵件多乎？

一九二九年截至九月三十日為止之一季中，英國由空中運出之郵件，共計三十又二分之一噸，若與一

九二九年同一時期之郵件比較則增加二又二分之一噸矣，其中信件一項達二萬六千五百零七磅。包裹（運至歐洲者）達四萬一千四百六十磅。

1171. 英國由空中運入之進口貨，共計價值若干？

一九二九年達一百九十九萬零三百五十鎊（此為最近之統計數字）。

1172. 英國由空中運輸之出口貨，共計價值若干？

一九二九年達一百萬三千二百十九鎊。輸入後復輸出之貨物亦包括在內。一九二一年英國空運進出口貨總計僅五十七萬一千一百九十一鎊，故自一九二一年迄於一九二九年，英國空運，顯有驚人之進步也。

1173. 各空線每日航行幾次？

由倫敦至巴黎，夏季（自五月至九月）每日飛航四次，冬季每日飛航二次。其他二航線（倫敦——布魯塞爾——科倫，及倫敦——巴黎——巴塞爾——沮利克）每日飛航一次，但於冬季。則倫敦——巴黎——

巴塞爾——沮利克航線，每週僅飛航二次，且僅抵巴塞爾而已。

1174. 有無夜間郵航？

英國航線，僅夏季有夜間郵航交通耳。

1175. 在一九二九年，歐洲郵航飛機，計共飛若干英里？

計共飛 778,260 英里。一九三〇年自一月起至九月三十日止，共飛 651,740 英里。

1176. 曾載空中旅客若干？

共計 305,47 位。一九三〇年一月至九月三十日止，計 26,285 位旅客。

1177. 空運貨物及郵件共幾何？

一九三〇年年初至九月為止，空運貨物計 1,218,656 磅，郵件計 121,865 磅。

1178. 歐洲航空線之效率何如？

一九三〇年之統計尙未可得，但就一九二九年論，在預定之4,605次飛航中，能開始實行飛航者4,224次，而在茲已開始之飛航中，半途中止者56次，故得以善始而善終者，約佔98.7%，（倫敦至埃及一線不計在內）。

1179. 飛行至半途而中止者，其故安在？

125次因天氣關係，89次因管理及機械上之關係。

1180. 自開羅至巴士拉之航線 (Cairo-Basra route)，在何時開始？

開羅——巴士拉航線(假道於巴格達 Baghdad，計程一千一百英里)，為連接印度之要道，開始於一九二七年正月。一九二九年，其航線擴充至喀喇蚩 (Karachi)，於是地中海一段 (Mediterranean section) 航線遂開始。

1181. 倫敦至喀喇蚩距離幾何？

五千英里。

1182. 自倫敦至喀喇蚩，其間所經地點爲何？

倫敦——科倫(Cologne)——努盆(Nurnburg)  
——維也納(Vienna)——布達佩斯(Budapesth)  
——柏爾格雷德(Belgrade)——尼西(Nish)——薩  
羅尼加(Salonika)——雅典(Athens)——密刺柏拉(Mirabella)  
——亞力山大(Alexandria)——開羅(Cairo)  
——迦薩(Gaza)——羅得巴衛爾斯(Rutbah wells)  
——巴格達(Baghdad)——巴士拉(Basra)——布  
什爾(Bushiro)——林格(Lingoh)——雅斯克(Jask)  
——瓜達(Gwadah)——喀喇蚩(Karachi)。該航線  
原繞道涅那亞(Genoa)及那不勒斯(Naples)，昔日曾  
一度有恢復原狀說。

1183. 由倫敦至喀喇蚩之航空線，是否有一部分須換乘火車？

在尼西與薩羅尼加(Nish—Salonika)間，有一小  
段極困難之路程，須換乘火車。

1184. 自倫敦至喀喇蚩，旅費幾何？

一百二十一鎊，爲期六天半即可達到目的地，若由水道而往，則須時十六或十七日。

1185. 自倫敦至埃及，旅費幾何？

自倫敦至埃及之亞力山大，需費四十九鎊。

1186. 自倫敦至亞力山大，是否須三天？

是；三天。

1187. 由倫敦至亞力山大之航空綫，現在是否已擴充至德爾害(Delhi)？

是；皇家航空線(Imperial Airways)擬於二年中，將該綫擴充經加爾各答(Calcutta)及仰光 (Rangoon)而至奧大利亞。

1188. 寄至印度之空遞郵件爲數多否？

一九二九年截至六月三十日爲止之一季中，空遞郵件不過二千磅；但一九三〇年同一時期內增至一萬

二千一百六十二磅。

1189. 該空遞郵件增加數，是否包括寄至埃及及巴力斯坦 (Palostine) 者？

是。

1190. 寄至印度之空遞信件，須費幾何？

近已減低矣，緣今日空遞費與地上郵政費已聯合辦理，大概每一盎司 (Ounce) 重，須費四便士，若超過此重量，則每一盎司增加三便士。

1191. 由埃及與南非洲間。有航空線否？

是；一九三一年初，該線第一段已開始航行。

1192. 由埃及至南非洲，其空道較諸其他交通法，省時幾何？

空道僅須時十日，否則須時十七日，若以中間之市鎮如柏爾港 (Port Bell) 論，可省時十四日半。

1193. 自開羅 (Cairo) 至好望角 (Cape), 距離幾何 ?

五千五百英里。

1194. 開羅至好望角之航空線, 隔幾日飛航一次 ?

每星期飛航一次。

1195. 其間所歷地點為何 ?

好望鎮 (Cape Town) —— 維多利亞 (Victoria) 之西慶伯利 West Kimberley —— 約翰內斯堡 (Johannesburg) 之裘米斯敦 Germiston —— 彼得斯堡 (Pietersbry) —— 都拉瓦約 (Bubawayo) —— 索爾士巴立 (Salisbury) —— 布魯根山 (Broken Hill) —— 麥克匹卡 (M'Pika) (由此再進, 則入於坦干伊喀 Tanganyika territory 之麥克俾牙 M'Beya矣)。

1196. 全球共有航空公司若干 ?

據最近 A.B.C. 航空叢書 (Aerial A.B.C.) 所載, 全球共有航空辦事處二百八十所。

1197. 皇家郵航公司(Imperial airways)用何種飛機？

各空線所用飛機，各有不同，歐洲線用Armstrong—Whitworth Argosy；亨得利佩治用W.8F及W.10兩種；一新造亨得利佩治號飛機，係四十座雙翼機，Jupiter XIF式輪轉發動機有四具，每具有四百九十八匹馬力，不久將開始運用。

1198. 該亨得利佩治號飛機，是否用金屬製成？

是；除機翼，方向舵，昇降舵及機身尾部之表皮為織物所製外，其餘均用金屬製之。

1199. 該機稱重若干？

滿載後稱重約二萬九千五百磅。此為英國空前最大之商業機，其內部設備，有客廳兩所，每所容二十人；小食舖一所；行李房一所。

1200. 尚有其他備有幾具發動機之飛機否？

Argosy號飛機有Armstrong-Siddoley Jaguars型發動機三具，每具有三百八十五匹馬力；w.10號飛

機有 Napier Lions 型發動機兩具，每具有四百五十匹馬力。

1201. Argosy 號及 W.10 號飛機，可容乘客幾人？

Argosy 號飛機共有二十座位，W.10 號飛機共有十四座位。

1202. 印度空線用何種飛機？

在地中海以前一段，上述數種飛機，任便應用；自後即用加爾各答號“Calcutta”飛船及掃桑頓號“Southampton”飛船；由開羅至喀喇蚩一段用 De Havilland D.H.66 號飛機。

1203. 商用機必須備無線電否？

凡可容十人以上之商用機，繼續飛行一百英里以上而不落地，或飛行海面離岸十英里以上者，概須備無線電。

1204. 商用機內旅客，依給其保險傘否？

否；但露天艙位機，必須供以安全帶，又旅客程  
超過十英里者，亦須供以安全帶。

1205. 凡航空器未經地上機械工程師檢察，可以飛行否？

否；倘未經地上機械工程師之檢察及駕駛員之簽  
字，絕對不得起飛。

1206. 英國共有地上機械工程師若干？

截至一九二〇年底，凡執有證書之航空工程師，  
計六百人以上。

1207. 大商用機需費幾何？

三發動機或四發動機商用機，所費自二萬鎊至三  
萬鎊不等。

1208. 外國商用機及英國商用機，概須備以適航性證書否？

是；按航空法 (Air Navigation laws) ，凡航空  
器之從事於國際航空業者，概須備有各該航空器所屬  
國所發出之適航性證明書；而飛機之指揮長官，駕駛

員，機師以及一切乘員，習應備有合格證書及飛行執照。若係載客商業機，須備旅客名單；若係載貨商業機，須備落地單及貨物目錄，飛機日記；若裝有無線電，須備無線電執照。

1209. 保險商業飛機，需費幾何？

三發動機航空器，其保險率有時低廉至百分之五，但須按駕駛員及公司之成績以及航空器之型式而定。第三者保險費則極重，按照航空法律第九十一條（Section 91 of the Aviation Act），航空器公司應負責任何因航空器本身或旅客所遭致之損傷。

1210. 保險所包括之範圍何如？

通常包括飛行及滑行時所遭致之耗損，地上危險（包括盜竊，被人謀害及火災等之耗損）；今保險公司又發行一種所謂利益損失保險（loss of profits cover）。

1211. 何為利益損失保險（loss of profits cover）？

航空器載客或載貨而飛行，當然有利可圖，但偶因其他原故而飛行中止或稽遲，則營業受損失矣，所謂利益損失保險，即補償此種利益之損失也。

1212. 英國商業航空，遭遇不測者幾次？

自皇家航空線成立後，截至一九三〇年十月三十一日爲止，在六年半之中，共失事五次，殞命者三十人：一九二四年十二月，D.H.24號機，在克壘頓失事，死八人；一九二五年七月，Vickers 號機試飛，在浦萊(Purley)失事，死四人；一九二九年六月，亨得利佩治公司之『鄂大瓦』號(City of Ottawa)機失事，死七人，一九二九年七月，『加爾各答』(Short Calcutta)號飛船，沉於里昂灣(Gulf of Lyons)，死七人(此屬於拖曳所發生之意外)；一九三〇年十月三十日，亨得利佩治公司之『華盛頓』號機(City of Washington)在紐沙德爾(Neuchatel)失事，死四人。

1213. 民用航空器之試驗飛行，與軍用航空器之試驗飛行相同否？

民用航空器之試驗，不若軍用航空器試驗之多，蓋試驗民用航空器，主要者在於安全而已。各民用航空器，其試驗手續，按種類而有不同。

1214. 民用航空器之種類若何？

- (a) 公共載客運輸機。
- (b) 公共郵件運輸機。
- (c) 公共載貨運輸機。
- (d) 自備飛機。
- (e) 空中工作機（除 (a), (b), (c), 以外之實業上使用之機）
- (f) 賽速機或記錄機。
- (g) 研究機或實驗機。

1215. (e) 種飛機，究屬何種性質？

該種飛機，乃屬於實業性質，例如用之於測量者即該項飛機也。

1216. 試驗載客航空器，其必要條件若何？

載客航空器自離地後三分鐘內，須能昇飛至一千三百七十八呎；滑行達五百四十六碼後，須能即離地六十六呎；落地後滑行二百七十三碼以內，須即能停止（若備有輪掣，可以利用之）。其落地性質 (Landing qualities) 須優良，其平衡及安定性須適用。上述試驗條件，適合於一切民用航空器，惟接各種類之不同有變更耳。

1217. 民用航空器亦試驗其特技飛行否？

不過間或試驗之耳。

1218. 民用航空器在何處試飛？

在馬脫爾吸姆赫絲 (Martlesham Heath) 試飛。

1219. 試驗飛機之上升，目的何在？

欲保航空器避開近飛機場之阻礙物，又於發動機停止得，使飛機能安全落地，蓋飛機昇高愈速，則愈易避開障礙物，飛機既易於昇高，則發動機停止時落地亦安全。

1220. 大商業機之適航性證書，與小飛機之適航性證書，所費相同否？

否；適航性證書之費用，按各該飛機之淨重而定。

1221. 何謂淨重 (Tare Weight)？

所謂淨重，其例有二：(a)除氣球及氣艇外，凡航空器之一切重量，謂之淨重，若發動機係水涼式，則散熱器裝滿而計算；(b)氣艇與氣球，則於壓載氣囊 (Ballast Containers) 皆空後之重量為淨重，若其發動機係水涼式，散熱器裝滿而計算。

1222. 商業機之適航性證書費究需幾何？

若新式航空器其淨重自五百鎊至一萬二千五百鎊者，適航性證書費自二十五鎊至一百六十鎊不等。但淨重若超過一萬二千五百鎊外，則每增二千五百鎊，需多納十五鎊。在某種情形下，該種適航性證書費，最多可減少至百分之五十。

**1223. 在何種情形下？**

例如公司之認可檢察員已繕就報告，航空檢察指導處 (Aeronautical Inspection Directorate) 藉此報告可以節省審查工作者，則其適航性證書費減少。

**1224. 所謂新式航空器 (Type Aircraft) 是否即第一架新設計之飛機？**

是；其後同型式者謂之繼起航空器 (Subsequent Aircraft)。

**1225. 飛機之註冊記號 (registration marks) 若何？**

凡大不列顛及北部愛爾蘭一切航空器之國屬與註冊記號，均為大楷羅馬體“R”字及國務總長所選定之大楷羅馬體字四個。

**1226. 英國檢察航空器之標準，是否高於世界任何國？**

英國之檢察航空器，標準最高，蓋他國之檢察航空器，乃於航空器已成之後，始盡其檢查能事，而英

國航空部則不然，由原料起以至於完全飛機爲止，逐步檢察，卽極細部分，窮源探本，無微不至。

1227. 檢察飛機，是否由航空部官員實行之？

凡規模宏大之飛機製造公司，概有航空部之常駐檢察員，從事監督航空部航空檢察指導處 (Aeronautical Inspection Directorate of the Air Ministry) 所認可之檢察員。若於小規模之飛機製造公司，則航空部檢察員，時時前往實行檢察而已。

1228. 數種英國航空器，許在外國製造否？

是，英國航空器，有特許在阿根廷 (Argentino) ，比利時 (Belgium) ，捷克斯拉夫 (Czecho-Slovakia) ，丹麥 (Denmark) ，芬蘭 (Finland) ，法國 (France) ，希臘 (Greece) ，日本 (Japan) ，挪威 (Norway) ，及美國 (U.S.A.) 等製造者。

1229. 英國航空器出口貨共值幾何？

一九二九年英國之航空器出口貨價值如下：——

已完成之航空器 525 架 (計值 803,638 鎊); 發動機 1,148 隻 (計值 503,538 鎊); 其餘各部機件計值 851,591 鎊, 總計值 2,158,667 鎊。氣艇及氣球等出口貨, 共值 6,898 鎊。

1230. 比前年之出口貨較多否?

是; 較前年增加 831,795 鎊。

1231. 航空器可以用之於測量否?

是, 用於測量者甚廣, 緣空中測量, 大有助於地質學家, 河水之保存灌溉及港口工程師, 區劃疆界, 確定邊境之有無人侵佔, 亦可利用空中測量, 土地所有權之爭執, 賴空中照相以解決之者, 已不一而足。

1232. 空中測量糜費大否?

空中測量與其他任何測量法比較, 同一結果而所費低廉遠甚。蓋空中測量所須之時間, 祇及地上測量所須時間十分之一, 質言之, 即空中測量之土地, 測量完畢後, 發展開闢已久, 而地上測量尙未能竟其測

量工作十之一，空中測量之土地已有歲穫足以自給，而地上測量之土地，或猶在測量時期中也。且多種事業，經一次空中測量，即可歲事，則所費分攤，甚為經濟。

233. 空中測量，其法如何？

空中測量，端賴照相，傾斜照相垂直照相皆有之——彩色地圖，其初步手續為空中照相，次為測量相片，而推算其真確之度數，甚為正確。

1234. 皇家航空社之職責若何？

於航空競賽方面，皇家航空社為英國惟一之權威，其職責為：選派代表，參加萬國航空協會 (Fédération Internationale Aéronautique)；組織航空比賽程序；觀察比賽成績；對於航空器製造家著有特別成績者，主持獎狀之給與；對於飛機或氣球等之駕駛員及格者，主持飛行證之給與。

1235. 痕頓 (Hendon) 之皇家空軍表演團 (B. A. F. Display)

，是否係皇家航空社所組成？

否；皇家空軍表演團係皇家空軍所組成。但皇杯航空比賽 (King's Cup Air Race) 及司乃得航空比賽勝利紀念標 (Schneider Trophy) (於不列顛海上舉行時) 乃由皇家航空社主持。遠在一九二二年，皇家航空社曾組織滑翔機比賽會於伊士福特山 (Itford Hill) ，同時並組織許多輕飛機比賽會

1236. 皇家航空社有問訊部 (inquiry department) 否？

是；凡關於航空路線，飛機場，落地場，禁區，狹窄地帶之詳情；飛進及離開國度時所必須依從之公開條件及手續，該問訊部能告以消息，教以辦法，且供以大批航空地圖，在必要時，皇家航空社甚或發行納稅證及許可證。

1237. 皇家航空社創設於何時？

創設於一九〇一年十月。當初已故富蘭克赫奇蒲脫勒 (The Late Frank Hedges Butler) ，衛拉蒸

脫勒女士 (Miss Vera Butler) (現在爲易爾鐵特尼科爾夫人)，已故洛羅斯 (The late C. S. Rolls)，及已故史坦利斯賓塞 (The late Stanley Spencer) 等一行人於該年九月二十四日駕一氣球上升時，曾互相討論創設皇家航空社，同年十月二十一日，乃在索美塞得院 (Somerset House) 登記，命名航空社 (Aero Club)，由皇家自動車會社 (Royal Automobile Club) 秘書克羅德約翰遜先生 (Mr. Clande Johnson) 董其事。昔日航空，祇有氣球，故航空社社員，概爲氣球駕駛人員。

1238. 航空社 (Aero Club) 在何時始改名皇家航空社 (Royal Aero Club) ?

在一九一〇年始改名皇家航空社。

1139. 航空社本部設於何處 ?

現在其本部在克利佛德街 (Clifford Street) 三號，但一九三一年，曾一度遷移，現在社址，原爲倫敦飛行俱樂部 (London Flying Club) 及氣艇俱樂部

社 (Airship Club) 註冊部，即輕飛機俱樂部委員會集會處。

1240. 航空社本部，是否常駐於克利佛德街？

否，皇家航空社駐過許多地址。最初駐於畢伽的立 (Piccadilly) 一藥材商店樓上，有房間二，俯視可遠眺綠園 (Green Park) 地址頗佳；當其在畢伽的立時，頗受自動車俱樂部之優待，嗣遷移至畢伽的立一百六十六號三層樓，正對彭得街 (Bond Street) 南端；在一九一六年，又遷移至現在所駐之地點。

1241. 皇家航空社之主席為誰？

其主席為英國內閣大臣兼國會議員薩松男爵 (The Right Hon. Sir Philip A. G. D. Sassoon, Bart, M. P. )

1242. 汝云航空社可發給合格駕駛員以飛行證，余意此為航空部之職權，然否？

“A”及“B”種飛行證本為航空部所發出，但“A”

種飛行證發行權，亦可轉與皇家航空社，（見問題966）。

1243. 殖民地航空社 (Colonial Aero Clubs) 與皇家航空社聯絡否？

是；澳大利亞聯合航空社 (Associated Australian Aero Clubs) ，印度緬甸航空社 (Aero Club of India And Burmah) ，南非洲航空社 (Aero Club of South Africa) ，東非洲航空社 (Aero Club of East Africa) ，新嘉坡飛行社 (Singapore Flying Club) 等，均與皇家航空社聯絡一氣。

1244. 皇家航空社是否亦有俱樂部性質？

是。

1245. 皇家空軍俱樂部 (Royal Air Force Club) 之功用若何？

皇家空軍俱樂部，專為空軍新舊人員服務者。

1246. 汝云皇家航空社會組織飛行競賽，飛行競賽究有何用？

賽馬所以改良養馬之道，競賽飛行亦所以改良飛機之設計，良馬雖不用於尋常之運輸或遊戲，然賽馬之舉不可廢，飛行競賽之理亦然，要在激發改良之道而已，飛行競賽，其速度之改良，不過爲目的之一耳，此外尙冀喚起耐久性及強固性之改良焉。

1247. 除司乃得航空比賽勝利紀念標外，尙有其他重要之航空競賽會否？

每地各有其飛行競賽會。例如關於輕飛機，則歐洲之萬國觀光旅行團 (International Tour of Europe) 非常重要，其目的在於輕飛機之改良。皇杯航空比賽，爲全英飛行比賽會，其比賽性質，每年不同，但現在逐漸偏傾於輕飛機之飛行競賽矣，至皇家空軍，各單位有分類競賽。

1248. 分類比賽若何？

薩松杯飛行競賽 (Sir Philip Sassoon Cup) 每

年舉行一次，在英國空防 A. O. C.-in-C. 指揮下舉行之，使單座戰鬥機中隊之各個駕駛員參加比賽。

紀念羅梭斯邁諾脫航空勝利紀念標 (Laurence Minot Memorial Trophy)，在 A. O. C.-in-C., A. D. G. B. 之指揮下，使所有轟炸隊參加比賽，其乘員（包括駕駛員及轟炸手）轟炸程度最精當正確者，得獲該種紀念標。

空軍補助隊勝利紀念錦標 (The Auxiliary Air Force Efficiency Challenge Trophy)，係內閣大臣厄瑟子爵 (Rt. Hon. Viscount Esher, G. B., G. C. V. O.) 所捐，每年舉行比賽一次，凡空軍補助隊之效能分數最高者，則酬之以該種紀念錦標。

中東航空競賽會 (The Middle East Reliability Competition) 之紀念杯，係駐北埃及之行政長官魯意 (Lord Lloyd) 所捐，每次舉行比賽，約佔四日之久，飛行動作最優之飛行隊，則酬以該種紀念杯。

1249. 現在飛機之速度世界記錄若何？

現在飛機之速度世界記錄為每時三百五十七點七

英里，此記錄為奧爾白隊長 (Squadron-Leader Orlebar) 駕駛 Supermarine Rolls-Royce S.6 號機所造成。

1250. 皇家航空學會 (Royal Aeronautical Society) 之職責若何？

皇家航空學會，其職責在探討航空學上科學方面之進步，鼓勵研究與討論，保存關於航空科學之一切記錄，出版皇家航空會雜誌，該雜誌創始於一八九七年，最初為季刊名航空學雜誌 (Aeronautical Journal)，其內容凡關航空方面一切題材，包羅萬象，該刊自創辦以來，雖略經更變，然未嘗間斷，該學會現任主席，為非雷先生 (Mr. C. R. Fairey)。

1251. 皇家航空學會建設於何時？

建設於一八六六年一月，此為世界上歷史最悠久之航空學會，且自創辦後，未嘗一度停頓。在一八六八年，該學會曾組織第一屆航空展覽會。

1252. 該航空展覽會在哪處舉行？

在晶宮 (Crystal Palace) 舉行。此次展覽會有斯脫靈弗羅 (John Stringfellow) 氏之蒸汽三翼機模型。

1253. 斯脫靈弗羅爲誰？

斯脫靈弗羅爲設計模型飛機之第一人，該種模型機，賴蒸汽力以飛行，時在一八四八年。

1254. 第二屆航空屆覽會，在何時舉行？

在亞歷山達拉宮 (Alexandra Palace) 舉行之，時一八八五年也。此次展覽會仍由皇家航空學會主持。

1255. 皇家航空學會有支部否？

是；在布里斯它爾 (Bristol)，科芬德里 (Coventry)，約維爾 (Yeovil) 黎芝 (Leeds)，曼徹斯特 (Manchester)，及哈爾頓 (Halton) 諸地，均有支部。在澳大利亞亦有支部。一九二七年該航空學會

與航空工程社 (Institution of Aeronautical Engineers) 合併焉。

1256. 航空同盟會 (Air League) 之職責如何？

大英帝國航空同盟會 (The Air League of the British Empire)，為英國之航空宣傳機關。其目的在促成英國民間航空與商業航空之充分發展；保持適合之空軍，後備空軍，及為保護大英帝國國防之用。其組織包括三部——即情報部，編輯及出版部；捐資及理財部；情報部專蒐集關於各種航空消息，節錄演說辭，備辦地圖，幻燈影片及傳單資料，聯絡新聞界，供給編輯及出版部所需材料。編輯及出版部負責傳單，小冊子，及月刊“Air”所需之文稿。捐資及理財部負責收入捐款，發出傳單及通告書，除司理賬目外，尚有許多特別事務，所發通告書，平均每週有一千份之數。

1257. 航空同盟會創於何時？

創始於一九〇九年，初名航空同盟 (Aerial Le-

---

agua) 。現該同盟會主席爲麥忒博士 (Dr Gerald Merton) 。

## 附 表

## 速 度

由每時哩數，化爲每分呎數，須乘以88。

每秒速度，相當於每分速度六十分之一。

由每秒呎數，化爲每時哩數，須乘以15後，再除以22。

由每時哩數，化爲每時啓羅米特數 (Kilometers)，須乘以8，再除以5。

由每時哩數，化爲每秒米特 (Metres) 數，須乘以9，再除以20。

## 重 量

每磅(Pound) = 453.59克蘭姆 (Grammes) 。每克蘭姆約 =  $15\frac{1}{2}$  克冷(Grains)。

由磅化爲啓羅克蘭姆 (Kilogrammes)，須乘以9，再除以20。

每罇 (litre) =  $1\frac{3}{4}$  派因脫 (Pints)。

## 公釐(Millimetres)

65公釐 (Millimetres) =  $2\frac{1}{2}$  英吋 (Inches)。

85公釐 (Millimetres) =  $2\frac{1}{3}$  英吋 (Inches)。

90公釐 (Millimetres) =  $3\frac{1}{2}$  英吋 (Inches)。

100公釐(Millimetres) = 4 英吋 (Inches)。

## 氣壓單位互等表 (Conversion

## Tables for pressure)

英吋 (Inches)	公釐 (Millimetres)	呎 (millibars)
1	25.4	33.9
0.0394	1	1.33
0.0295	0.75	1

## 米特制 (The Metric System)

米特 (Metres)——每米特大約 =  $3\frac{1}{3}$  英呎，即 39.37 英吋。由米特化為英呎，須乘以 39.37，再除以 12，或乘以 3.28。

啓羅米特 (Kilometres)——每啓羅米特大約 =  $\frac{5}{8}$  英里。

。

立方米特 (Cubic Metres) ——每立方米特 = 1.30802

立方碼 (Cubic yard) 。由立方米特化為立方呎，須乘以 35.

B ; 由平方米特化爲平方呎，須乘以11

以上各數皆非絕對正確，不過可供普通應用而已。

直線長度互等表

地面哩數	空中哩數	規定哩數	啓羅米特	米特	碼	呎	吋	公分
1	1.0012	1.1529	1.8554	1,855.4	2,029.1	6,087.2	73,046	185,537
	1	1.1515	1.8532	1,853.2	2,026.3	6,080	72,960	183,318
		1	1.6093	1,609.3	1,760	5,280	6,3360	160,934
			1	1,000	1,093.63	280.8	3,270	100,000
				1	1.0936	3.291	39.37	100
					1	3	36	91.44
						1	12	30.48
							1	2.54

## 寒 暑 表

百度表	華氏表
0	32.0
1	33.8
2	35.6
3	37.4
4	39.2
5	41.0
6	42.8
7	44.6
8	46.4
9	48.2
10	50.0
11	51.8
12	53.6
13	55.5
14	57.2
15	59.0

16	60.8
17	62.6
18	64.4
19	66.2
20	68.0

## 氣體及液體之重量

	每立方呎之磅數
碳酸	0.123
氫	0.0056
氮	0.078
氧	0.089
煤氣	0.034
空氣	0.08072
水	62.425
汽油	45.0

## 在各高度之地平距離

“A”等於觀察者兩目之高度。“B”等於地平之距離

“A”	“B”	“A”	“B”
英尺	英里	英尺	英里
5	2.739	500	27.399
10	3.847	1000	38.749
20	5.480	2000	54.799
30	8.664	3000	67.115
100	12.253	4000	77.498
200	17.329		

### 翼翅震動之速率

(Marye's Table) 每秒鐘之完全震盪數

Common Fly	330
Drone Fly	240
Bee	190
Wasp	110
Dragon Fly	28
Butterfly	9
Sparrow	13
Wild Duck	9

---

Pigeon	8
Schreech Owl	5
Buzzard	3

## 鳥飛

下表乃根據於 Mouillard 之鳥飛表而作成：—

普通鳥名	翼面每平方呎之磅數重量
Bat	0.131
Swallow	0.276
Lark	0.327
Sparrow Hawk	0.333
Sparrow	0.414
Gull	0.426
Owl	0.443
Kite	0.457
Crow	0.495
Rook	0.575
Plover	0.725
Buzzard	0.795

---

Egyption Vulture	0.848
Quail	0.927
Grey Pelican	1.365
Wild Goose	1.708
Turkey	1.910
Duck (Female)	2.008
Duck (Male)	2.280

## 特種儀器

空盒氣壓表 (Aneroid) 即測量氣壓之儀器，該種空盒氣壓表，不用水銀或其他液體，今之空盒氣壓表，較昔日更為可靠，並備高度氣溫降落之度數，但昔日之舊式同溫空盒風雨表，在一切高度，其溫度常為攝氏表十度，而不能隨高度而有變化。

風速測量器 (Anemometer) 為測量風之速度或壓力之儀器。

吊式空中測程器 (suspended Air Log) 為改正位置之錯誤或改正空速指示器之度數錯誤之儀器，懸於飛機下約50呎，藉以記錄飛機所飛行之真確空程，若於吊式空中測程器上接以計秒錶 (stop Watch)，則比較空速指示器所示之數字，可以推算真確之空速。

轉彎指示器 (Turn Indicator) 為指示飛機左右轉彎之儀器，緣在夜間或雲間，駕駛員不易感覺飛機轉彎與否，該種轉彎指示器能指示警告之。

微動氣壓計 (statoscope) 為指示飛機升起及降下之儀

---

器。其構造爲一中空圓筒，藉 U 形玻璃管，與空氣相連，該 U 管內實以着色之液體水泡，若航空器作水平飛行，則着色水泡留於玻璃管之中心，若航空器開始攀高或降下，則着色水泡移動至下端或上端至最後而爆裂，如此即能使圓筒之內外壓力相等，故當飛機回復至水平飛行時，玻璃管內之着色水泡，仍移動至管之中心點也。氣球之微動氣壓計亦相似，惟另備吊式橡皮管，其軟夾將空氣閉塞於鼓形物中，故其隔膜按壓力或高度之變遷，而隨時膨脹或凹陷。

# 航 空 問 答

---

版 權 所 有  
不 准 翻 印

譯 者 顧 紀 常  
校 正 者 劉 寒 江  
舒 伯 炎  
審 定 者 教 育 處 編 審 委 員 會

---

## 中 央 航 空 學 校

中 華 民 國 二 十 四 年 六 月 初 版  
中 華 民 國 二 十 五 年 十 月 再 版

1001—3000

