



天气月刊丛书

制作单站补充天气预报的方法

第四号

天气月刊編輯委员会編

科学普及出版社

本書提要

本書收集的文章，絕大部分都是在以往天气月刊上刊登过的，內容是闡述單站补充天气預報的制作方法、工具，并介紹了某些地方性天气征兆。編輯本書的目的在于配合我国單站补充天气預報工作的开展。本書是气象工作人員的參考書，同时也可供气象爱好者閱讀。

总号：1017

制作單站补充天气預報的方法
(天气月刊叢書第四号)

編者：天气月刊編輯委員會
出版者：科学普及出版社

(北京市西直門外柳條灣)

北京市書刊出版業營業證出字第091号

發行者：新华書店
印刷者：北京市印刷一厂

(北京市西便門南大街乙1号)

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$	印張：2 $\frac{7}{8}$
1958年11月第1版	字數：56,000
1958年11月第1次印刷	印數：3,050

統一書号：13051·189

定 价：(9)3角2分

編者的話

为了配合全国各地气象(候)站的單站补充天气預报工作，需要尽快地、多方面地介紹和交流这方面的經驗；因此，我們在編輯了“單站补充天气預报初步总结”一書后，又將目前所能收集到的同單站补充天气預报有关的一些文章，加以選擇、修改，編成这一本書，希望它与“單站补充天气預报初步总结”这本書一样，能在开展單站补充天气預报方面起到一定的促进作用。

本書共搜集了八篇文章，前三篇都是輪廓地介紹單站补充天气預报的制作方法，其中云南省气象局的“制作單站补充天气預报的方法”一文比較全面地叙述了制作單站补充天气預报的一些技术問題和具体方法，但对于用統計方法做單站补充預报方面的問題談的还不多，而上海气象局的“介紹單站补充天气預报的一些方法”一文和內蒙古气象局的“單站补充天气預报参考資料”一文就着重介紹了用統計方法做單站补充天气預报。由于云南省气象局、上海气象局、內蒙古气象局的这三篇文章，都是針對他們本省(区)的情况而写出的，因此其中所談到的某些預报指标或天气征象都帶有地方性色彩，各气象(候)站的同志应結合本站的具体情况从实践中加以驗證，找出适合本站的天气規律和預报指标，切忌教条式的搬用。后五篇都是探討与單站补充天气預报有关的个别工具或問題。由于其中某些文章在最初不是为了配合單站补充天气預报而發表的，因此着眼点多偏重于地面觀測；但它們既然將局地天气变化和天气系統联系起来，那末也就会对單站补充預报有所帮助，因此我們一併加以收集。

附帶提一下，天气月刊 1954 年 4 月号中“关于云量及云距

的一些簡單分析”，和 1954 年 7 月号中有“雷雨的形成及移动”兩篇文章，我們認為它对台站上做單站补充天气預报工作也是有帮助的。由于這兩篇文章已分別收集在天气月刊叢書“云、霧、降水”及“几种天气現象的形成原因”內(這兩本書已于 1958 年 8 月間出版)，所以就沒有再搜集在本書內。

本書的对象主要是全国气象(候)站的觀測員。但我們認為它对各地气象台預报員也有参考价值，因为其中許多經驗对气象台作本地預报也是很有用处的。对有关国民經济部門的工作人員和各高等学校气象專業、中等气象学校的师生說来，也是一本有用的参考書。

为了便于出版和發行，本書委託科学普及出版社出版。

對本書的意見和批評，請寄“北京西郊五塔寺天气月刊編輯委員會”。

目 次

制作單站补充天气預报的方法	云南省气象局(1)
介紹單站补充天气預报的一些方法	上海气象局(38)
單站补充天气預报参考资料	內蒙古自治区气象局(47)
寒潮經過北京时各气象要素的变化	中央气象台观测科(52)
談談几种天气形势下云的發展与分布	中央气象台观测科(62)
時間剖面圖	
——把观测工作与天气变化結合起来	梁奇先(69)
介紹点聚圖分析方法	天 明(75)
有关雷雨征象及降水特点的几个問題	高文治(81)

制作單站补充天气預报的方法

云南省气象局

第一章 單站补充天气預报的特点和根据

一、單站补充天气預报与單站預报

單站預报是从單站的气象要素分析及地方性天气經驗出發，做出本地(大約相当于一个县的範圍)的天气預报。單站預报由于下列特点而降低了它的价值：(一)水平觀測的限制(甚至卷云也只能在不超过 350 千米的範圍內才能看到)；(二)大气状态分析的近似性或局限性(首先是在現象的範圍及其与觀測地点的距离方面)。因此，把單站預报作为一个独立的天气預报方法来看，当其时效为 24 小时的时候，准确性就很小；当其时效为 3—6 小时的时候，其准确性就很好；当其时效为 1—3 小时的时候，有时甚至比按天气圖来預报还更肯定、更正确。由此可見，从發布局地产生的或迅速發展的危險天气的警报这一点看来(只要能在 1—3 小时前作好預防也是極有价值的)，單站預报就是这种警报的主要工具。

因此，我們認為一方面應該肯定單站預报的一定价值；同时，也应该承認不能完全依賴它發布 24 小时的本地天气預报。

但是，單站补充天气預报与單站預报有所不同。單站补充天气預报是在省气象台發布了該地的 24 小时天气預报之后，在省台預报的基础上再进行补充修正，然后再發出其本地的天气預报的。它的任务，是对省台的天气預报，就其所負責的一个县，进行补充、修正并加以具体化。

由于目前各气象(候)站大都配备有收音机，而省气象台每

天又作出 4 次左右的全省天气預报的广播，这就提供了使气象(候)站超越單站觀測或單站分析的範圍而作出比單站預报时效長得多、正确性高得多的天气預报的条件。

由此可見，單站补充天气預报一方面具有單站預报的优点，同时，又能弥补其缺点。

二、單站补充天气預报与省气象台的地区預报

省台的地区預报一般是以專区为單位發布的，不能具体到每一个县。單站补充天气預报則不仅以县为單位，有时还能具体到某县的某一区乡。因此，單站补充預报的推行，可使一个县也像省台所在地一样，有該县的本地預报。

省台的地区預报，就其預报內容來說，是可以抄收下来繪制成为預报圖的；而多次預报圖內容的进一步分析比較，又可看出陰、晴天区域，冷空气影响区域及冷鋒位置，暴、大、中、小雨区域的位置等在現在的預报时效內的分布以及其在过去 12、24、36、48 小时中的推移、發生、發展等变化。因此，單站补充天气預报与單站預报不同，首先，它是就已掌握的大範圍天气系統及天气發展的情况来考虑的；其次，省台还可以專为气象(候)站增加一段天气形势的广播，这就更便于气象(候)站掌握天气系統了。此外，与鄰省接近的各專区还可以抄收鄰省的地区預报內容，使所掌握的範圍更广，并可將鄰省的地区預报內容与本省的地区預报內容进行比較。这种比較，很像听兩個省台的天气会商，只是結論不是由省台做出，而是由气象(候)站做出的罢了。鎮雄气候站处于川、黔、滇三省交界处，它的單站补充預报就是主要依靠收听成都、貴陽、西安和昆明等台的預报內容，进行比較分析，再結合当地的地方性特点而做出的。他們站公开发布本地預报(时效 24—36 小时)，其准确性还超过了昆明气象台的本地預报，这就充分說明了这一方法的可靠

性。同时，这也说明了他们的方法并不是單站預报，而是單站补充天气預报。

由此可見，單站补充天气預报是省台地区預报的一个补充，它的作用首先在于提高省台預报的准确性，决不是盲目从事的。这就是說單站补充天气預报是省台地区預报的一个組成部分，是帮助省台地区預报提高准确性的一个有效措施。同时，各气象(候)站也是省台地区預报在各县的代行發布者与补充者。

省台的地区預报是基础；天气形势广播的收听，天气預报圖的繪制，本站气象要素的分析，历史資料的整理。总结和运用，地方性天气征兆的运用，地方性天气特点(特别是多山省份中地形对天气的重大影响常具体到县、区、乡)的掌握是根据。这就是單站补充天气預报既不同于單站預报，也不同于省台地区預报的独自的特点。

第二章 預报圖的繪制及預报内容的分析

一、地区預报的抄收

地区預报的抄收，应采取值班制，由專人負責，按时抄收；并将抄收到的地区預报内容，以天气符号填入印有地名的空白地圖上。云南省內的气象(候)站均需填昆明气象台的預报内容，此外楚雄專区、大理自治州还要抄收成都气象台的預报；昭通、曲靖兩專区还需抄四川、貴州兩省气象台(成都及貴陽气象台)的預报(西安气象台的广播是否抄收，自行掌握)；文山專区还需抄收貴陽及南宁气象台的預报。

每日傍晚抄收的20—20时的預报，按預报时效分为兩張，20—08时为一張，08—20时为另一張；每日早晨抄收的08—20时的一次預报，原則上只在前一日晚上收到的08—20时的一

張預報圖上進行修改。

每日抄收的兩張預報圖內容，按月裝訂成冊，備以後總結改進工作之用。

二、預報圖的填繪

(一)天空狀況以 $\oplus$ 、 $\textcircled{\text{D}}$ 、 $\bigcirc$ 分別表示陰、多云、晴；以“ $\rightarrow$ ”表示“轉”，以“—”表示“有時”。例如昆明氣象台預報昭通縣為“陰轉多云轉晴”，則填為“ $\oplus \rightarrow \textcircled{\text{D}} \rightarrow \bigcirc$ ”；預報會澤縣“多云有時晴”則填為“ $\textcircled{\text{D}} - \bigcirc$ ”；預報沾益“陰轉多云有時晴”，則填為“ $\oplus \rightarrow \textcircled{\text{D}} - \bigcirc$ ”；預報廣南“晴有時多云，轉陰”，則填為“ $\bigcirc - \textcircled{\text{D}} \rightarrow \oplus$ ”，余类推。

在干季，應將完全陰天(或晴天)的區域與不是完全陰天(或晴天)的區域用一條黑色綫條(或黃色綫條)分開，在完全陰天(或晴天)的區域中，用幾個大的“ $\oplus$ ”符號(或 $\bigcirc$ 符號)均勻填寫。在雨季，如要繪的綫條過多，可省去陰天這一分界綫，但晴天的分界綫仍要繪出。

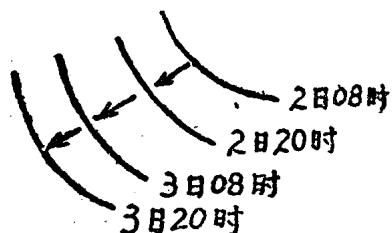


圖 1

(二)冷空氣影響到的地方，與冷空氣未影響到的地方用一條粗藍色綫條分開，這就是冷鋒的位置。前12、24、36、48小時的冷鋒位置也要描在本次圖中，并用藍色

箭頭由前一條連續指向後一條冷鋒，并在各條冷鋒的末端註明日期和時間，如圖1。

(三)降水性質：以“R”表示雷暴，以“ $\dot{\vee}$ ”表示陣雨，以“ $\therefore$ ”、“ $\therefore$ ”、“ $\therefore$ ”、“ $\therefore$ ”分別表示大雨、中雨、小雨、微雨(0—0.2毫米)，以“ $\ast\ast$ ”、“ $\ast\ast$ ”、“ $\ast\ast$ ”、“ $\ast$ ”分別表示大雪、中雪、小雪、微雪(0—0.1毫米)；雷暴成片的地區以紅色綫條包圍起來，R、 $\dot{\vee}$ 、

⋄、*等符号均以綠色鉛筆填寫。

(四)降水量：在降水性質的符号的右边直接以数值填寫，如預报为小雨5—10毫米，則填“·5—10”，余类推。

(五)等雨量綫的繪制：以預报的雨量范围的最低数值为准，按5、15、30三个数值繪成等雨量綫。

等雨量綫的繪制，应遵守下面的几条原則：

1. 將雨量相等的点連成綫，連成的綫即称为等雨量綫；
2. 等雨量綫上的雨量必須高于其一側的雨量，低于其另一側的雨量；
3. 零星的、分散的雨量，不是成片时，不繪等雨量綫；
4. 成片的降雨中，最大的等雨量綫应在中間，由中間向外，等雨量綫的数值依次减小；
5. 在省內的成片雨区中，等雨量綫是閉合的。

閉合等雨量綫包圍的暴雨区涂以均匀的深紅色，閉合等雨量綫包圍的大雨区涂以均匀的淺紅色，閉合等雨量綫包圍的中雨区涂以均匀的綠色。

在一張圖上如有一个成片的雨区，应与前12、24、36、48小时的圖作比較，將各雨区中心的位置以箭头連接起来，中心位置以一較大的圆点表示，在其下注明最大的雨量数值，在其上注以日期及時間，如圖2。

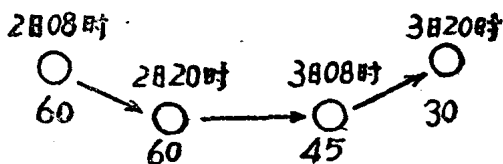


圖 2

三、預报內容的分析

(一)分析鋒面的移动規律及其变化：

以本次圖上的鋒面位置，与前12、24、36、48小时圖上的鋒

而位置作比較，就可以看出鋒面移動的速度是加速、等速、還是減速，並由此外推出本次圖以後的12小時鋒面的位置，決定鋒面移動的速度及其變化。

結合各次鋒面上及鋒面後方的天氣強度，又可看出鋒面在移動中是在加強，無大變化或是在減弱，由此決定鋒面帶來的天氣強度及其變化。

結合本站附近的地形，對鋒面移動的速度及鋒面帶來的天氣強度進行進一步的分析，這一分析方法，將在本文“地形對天氣的影響”一章中專門介紹。

就我們的經驗來說，在雲南許多地方，冷鋒南移時多半是在日間減速或停止不動，夜間則加速。冷鋒因受地形影響而加速或減速也很清楚，當冷空氣爬山或為山脈阻擋時減速，越山後向低下的地區移動時加速。冷鋒後雲雨分布的範圍和強度表示出冷空氣上面的暖濕空氣的滑升作用所影響的範圍和強度，如冷鋒後雨區的範圍大，一般表示冷鋒坡度不大，移動較慢；如跟在冷鋒後的雨區的分布成一條狹窄的長條形區域，且降雨強度較大，則表示冷鋒坡度較大，移動較快；如鋒後無顯著的雨區，則表示冷空氣上面的暖濕空氣可能有下滑作用，在這種情況下，由於冷空氣和它上面的暖空氣的移動方向大体上是一致的，故冷鋒移動速度也較快。

(二)分析雨量中心的移動規律和變化：

從本次圖上的雨量中心(有暴雨時指暴雨中心，無暴雨時指大雨中心，無大雨時指中雨中心，干季時小雨的中心也要分析)，與前12、24、36、48小時的雨量中心作比較，看出其移動速度的變化和強度的變化。

如果一個包括暴雨(或大雨)中心的雨區在範圍上無大變化，這個雨區的強度一般變化不大；如果一個包括暴雨(或大

雨)中心的雨区在范围上迅速扩大,一般这个雨区的强度要减弱。因为这样的雨区大多是由低压的移动速度加快造成的,移动速度加快的低压常是减弱的,所以雨区扩大,雨量强度减弱。

如果一个包括暴雨(或大雨)中心的雨区的移动速度加快,则这个雨区的强度要减弱;如果一个包括暴雨(或大雨)中心的雨区的移动速度减慢,则这个雨区的强度要加强。因为弱的低压(或者强度减弱的低压)移动速度比较快(或者移动速度加快),强的低压(或者加强中的低压)移动速度比较慢(或者移动速度减慢)。

根据锋面在移动中的增强或减弱,可以预报雨区和雨量中心;同时,冷锋前暖空气中的湿度、风向、云状、云量、云底高度、温度、天气区的移动方向等对预报雨区和雨量中心说来也很重要。

冷锋前暖空气中的湿度愈大,冷锋影响后降水强度和量也愈大,反之,则愈小。若暖空气中的风向(包括地面风向和云向)与冷锋的移动方向相反,则冷锋到后的抬升、上升作用愈强,若暖空气中的风向和云向与锋面移动方向相同,则锋前暖空气上升运动不强,天气现象不显著,暖空气中的云状愈不稳定或云量愈多,冷空气到达后、降水量和强度也愈大,反之,则较小。冷锋到来前,如冷锋从滇东北向滇西南移动,同时,有雨区从滇西南向滇东北发展,则冷锋到后降水量和强度较大;反之,若滇西南雨区逐渐缩小或消失,则冷锋到后降水量和强度小;同理,若冷锋自北向南移动,同时,又有雨区自南向北发展,则冷锋到后天气现象和降水量、强度均较强大。

夏季的冷锋有时在地面上表现得不清楚,而在高空上仍有表现,遇到这种情况时,应注意省气象台在天气形势的广播中所提到的“切变线”,把切变线所在的位置用棕色粗线表示出

来，注意其連續变化及与其相連的天气强度的变化。

当冷鋒(或高空的切变綫)与低压的移动兩者互相靠近或者重合时，降雨的强度就要增强，范围也要扩大。

前面說到的低压与雨区及雨量中心的关系，也同样适用于南海台風，或从南海自东向西移动的热帶低压，台風在滇东南的規律是偏南風时雨量大，偏东北風时雨量小。

(三)分析晴天区域的移动規律及其变化：

晴天区域的移动規律及其变化的分析，在雨季的天气預报中特別重要。这种晴天(或者比較好的天气)区域的移动和变化，是与高压(或高压脊)的移动和变化相連系的。

(四)分析陰天区域的移动規律及其变化：

陰天区域与雨区有一定的关系，但兩者并不完全一致。

在干季，陰天区域大都是冷空气影响到的地方，但陰天区域有的地方可以沒有降水。

在雨季，陰天区域有的是受冷空气的影响(或高空切变綫的影响)，有的是受低压的影响，有的是受台風的影响而成的。伴随着陰天的雨区，在雨季中特別值得注意。这种雨区降雨的时间往往比較長，累积雨量也比较大。

(五)分析几个省(区)气象台預报內容的矛盾：

我省大理、楚雄、昭通、曲靖、文山几个地区的气象(候)站，都应该分析几个省(区)气象台預报的內容有無矛盾。如無矛盾，則預报的把握大；如有矛盾，应从前面的四种分析，結合以下各章所講的分析判断方法，慎重判断哪一个省(区)气象台的預报內容比較合理。

應該着重指出的是：各气象(候)站都应该把省气象台关于天气系統的一段广播用文字記錄下来，以便与前面所講的四种分析方法結合起来，从而找出影响未来天气变化的因子。同时

也便于比較几个省气象台的預报內容及其所根据的天气系統是否合理。

还應該着重指出的是：这一章里所講的关于預报圖的填繪和預报內容的分析，乃是單站补充預报的主要根据，以下各章所講的分析、預报方法，只是在本章所講的方法上的一些补充根据。因此，必須对預报圖的填繪和預报內容的分析，予以足够的重視。

四、为了便于各地进一步加强單站补充天气預报工作，我們已与省人民广播电台联系，决定扩大天气广播的內容。这样我省各气象(候)站可以增抄地面概約天气圖及高空(3000米)圖实况，未来24小时的天气系統和天气趋势的預报，这样对大範圍的天气形势可以更有較清楚的認識。

第三章 單站气象要素的时间剖面分析

一、單站气象要素的时间剖面圖的填繪

(一)取坐标紙一張，以縱坐标表示气象要素值，以橫坐标表示日期(每月一張)，日期排列从右至左，气象要素值的排列由下向上增大(風、云、天气現象除外)。

(二)填圖項目計有气压(測站气压)、气温、湿度(雨季用絕對湿度，干季用露点，饱和差、相对湿度、选用一种即可)、風向及風速、云量、天气現象、記事欄等八項(視需要可自行增加)，其排列順次自上而下。

(三)將各要素同月同时間的累年平均、極大、極小值用紅色直綫填繪上，以便每次分析比較。

(四)繪制時間采用地方时 1、7、13、19 四次，將这 4 个時間的气象要素用不同色或不同符号的綫段点繪在同一張圖上；平时每天只須繪一次(选繪 13 时的較為有代表性)，如發現有

不同的天气系統侵入时，再增繪四次，甚至可每小时都填繪（每小时都填繪时，应另用一張坐标圖，將日期改为小时，其它填繪方法相同），以便能更細致的分析其天气系統の强度和变化的过程。

（五）逐日气压、气温、湿度的填法：將选定的同一時間的記錄逐日点在圖上，用綫段連接起来，在其綫端注明時間，如 13:00。

（六）風和云量的填法：風向、風速、云量合併填在一欄內，風向以 8 个方位为單位，用箭头表示風的来向；風速以每秒米为單位，用箭羽表示風速大小，一長划代表 4 米/秒，每一短划代表 2 米/秒，一面旗子代表 20 米/秒。云量以低云量为主，低云量 ≤ 1 填 $\bigcirc$ ， ≤ 5 填 $\odot$ ，6—9 填 $\oplus$ ， $\ominus$ —10 填 $\oplus$ 。如某站西南風 14 米/秒，低云量 $\frac{5}{10}$ ，則合併填为 $\ominus$ 。一般情况下，風向、風速、云量、均填选定的同一時間內的風向、風速和云量，但有时在选定的時間以前，風向、云量已有反常轉變，此时則应填轉變时的風向、風速和云量，并注明轉變時間，以便准确的掌握开始轉好、轉坏的時間，例如某地前三日是碧空，西南風 5 米/秒以上，而在第四日規定時間 13 时以前的 10 时風向轉为东北風，風速 18 米/秒，而云量在 12 时增为 $\frac{10}{10}$ ，則填成如圖 3 所示。



圖 3

如有高空測風記錄，把离地面 1000 米的風向風速也增填上去，則更有代表性。

(七)天气現象的填法：把一日当中出現的主要天气現象(降水、霜冻、大風等)，用規定符号填在圖上的天气現象欄內，并注明降水起止時間和总降水量。

(八)記事欄的填記方法：主要記載本月內由于某次主要天气系統影响所产生的特殊天气現象，如重霜冻、冰雹、暴雨的情况及造成損失的情况等重大事故和預报經驗等項都可記錄。

二、單站气象要素的时间剖面分析

(一)气压、气温、湿度的分析：

1. 分析 24 小时或 48 小时……以內的变压、变温、变湿数值为正、为負或为零；

2. 分析气压、气温、湿度等逐日上升(或下降)值是否已达到或近于累年同月同时間的極大(或極小)值。

(二)風向、風速的分析：

1. 分析風向的連續变化是順轉还是逆轉；

2. 分析盛行風向突然反常轉變的原因；

3. 分析風速強弱的变化(配合云向、云速的分析)。

(三)云的分析：

1. 分析云量的反常增加或减少；

2. 分析云系發展(狀、量、向、速)的連續变化情况，特別是云向因它是可用来指示高空風向的。

(四)天气現象的分析：主要分析降水的强度、性質及变化的情况。

(五)最后將各要素变化的規律連系起来分析，从而判別是何种天气系統影响本站。

第四章 單站压、温、湿、風的垂直方向的分析

一、單站高空風的分析

(一)繪制并分析高空風時間剖面圖:

以日期、時間为橫坐标，自右向左；以高度为縱坐标，將各高度的風向風速填在圖上，成为高空風時間剖面圖(如圖4)。

分析高空風時間剖面圖时要注意下列几点。

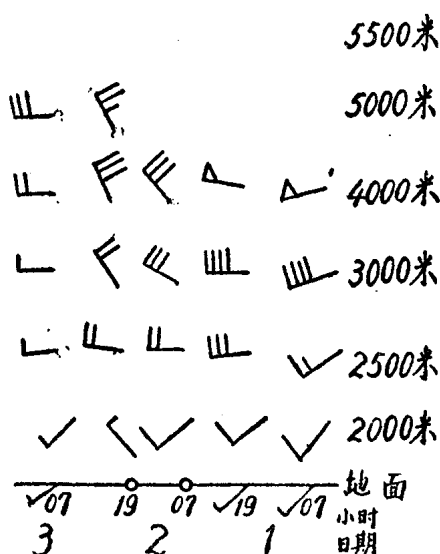


圖4 高空風時間剖面圖

槽綫是前傾、豎直、或后傾，豎直或前傾的槽綫較強烈、不穩定，存在時間短促，易产生大雨；后傾的槽綫較緩和而持久。

(二)繪制并分析高空風分析圖:

以極坐标圖紙填繪，从低層向上，以風的去向为方向(如200度的風向去向为北东北，即 20° ，兩者差 180°)、風速为距

1. 查看偏南風的厚度及其变化；

2. 查看西風底的高度及其变化，西風底的高度低而風速大，天气好；

3. 注意高空風速特大的現象，干季南西南風越強，越易在下午出現大風；雨季偏南風突然增強，結合地形抬舉，易出現大雨或暴雨；

4. 定槽脊綫(主要是槽綫)的位置，并注意