

021066

# 汽車的灯泡和照明裝置



联] A. C. 薩卡洛夫著

上海科学技术出版社

021066

# 汽車的灯泡和 照明裝置

〔苏联〕A. G. 薩卡洛夫 著

趙 云 樽 譯

洪 宝 生 校



C0047804



上海科学技术出版社

## 內 容 提 要

本書敘述汽車的白熾燈泡和照明裝置(頭燈、示寬燈、后燈、頂燈等等)的構造,並說明它們的使用、保養和保存的規則,以及頭燈的調整和照明裝置故障的修理方法。

本書供汽車駕駛員及汽車技工閱讀,並可供軍隊汽車部門的服務人員和汽車器材庫的管理人員參考之用。

## 汽車的燈泡和照明裝置

Автомобильные электрические  
лампы и осветительные приборы

原 著 者 [蘇聯] А. С. Соколов  
原 出 版 者 Военное издательство  
Министерства обороны  
Союза ССР 1956

譯 者 趙 云 樞  
校 者 洪 雲 生

上海科學技術出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可證出Q93號

上海市印刷五廠印刷 新華書店上海發行所總經售

書本 787×1092 毫米 1/32 印張 2 13/16 字數 57,000

(原科技版印3,600冊)

1959年4月新1版 1959年4月新1版第1次印刷

印數 1—1,500

統一書號: 15119·633

定價: (十四) 0.42 元

## 序 言

現代的汽車，為了照明前方的道路及路肩，發出轉向或變速信號，在黑暗中标明車輛的寬度，照明檢測儀表，查看各種機械的工作和其他等等，必需使用完善的白熾電燈照明裝置。

電燈發明以前，汽車上所用的是電石燈，即所謂乙炔燈。乙炔燈光弱，光綫不集中，因此，不夠作照明道路之用。

由於白熾電燈的應用，才大大改善了道路和汽車的照明。

白熾電燈是天才的俄國發明家亞歷山大·尼古拉耶維奇·洛迪金於1872年所發明。在彼得堡他曾公開表演過自己的電燈。在彼得堡的一條街道上，就曾經使用過洛迪金電燈來照明。A. H. 洛迪金確認他的電燈可以在各種極不相同的條件下使用。科學院曾為此把羅蒙諾索夫獎金授予洛迪金，因為已看到白熾電燈的發明“預示着照明這一重要問題要革新了”。

A. H. 洛迪金繼續着改進白熾燈的工作，終於成為世界上第一個發明和製成鎢絲（白熾體）白熾電燈的人。1900年，此種電燈曾在巴黎世界博覽會上展覽過。

鎢絲燈直到1910年有了抽絲生產法以後，才得到廣泛地使用。

近代照明裝置——頭燈，它的反射器是一面好像由許多很小很小的平面鏡組成的凹鏡，這種照明裝置的形式起源於著名的俄國發明家H. II. 庫里賓在1779年所設計成功的“強光燈”。下面就是“聖彼得堡新聞”報當時所登載的關於這種燈的消息。

111738113

“聖彼德堡科学院技師伊凡·彼特羅維奇·庫里賓發明了一種東西……一面由許多部分組合而成的鏡子，在它的前面只要放一支蠟燭，便能起一種驚人的作用，其光亮能比普通蠟燭的光亮大 500 倍；假若這個鏡子組成部分的數目增多，光亮還更能增強。它也可以用於戶外燈內，這樣就能把光亮傳得很遠，甚至遠達數俄里”。

“庫里賓式燈”曾用於 18 世紀中，以光源非常強大盛名一時。

在電燈得到改進（電燈的使用壽命和發光效率等等提高）和電源設備（發電機和蓄電池）得到改進以後，汽車上的乙炔照明便被比較完善的電氣照明所代替。

現在，汽車上是採用由蓄電池和發電機供給電能的白熾電燈照明設備。

根據汽車型式和用途的不同，對於汽車燈泡和照明裝置的要求也不同。在汽車上需要採用不同構造、不同大小、不同電參數和光參數的燈泡和照明裝置。掌握了燈泡和照明裝置的結構資料、參數、用途以及保養規則的知識之後，才可能正確地使用它們，因而還會使得汽車的照明更完善。

汽車能否良好地和長久地工作，跟汽車的照明狀況極有關係。

# 目 錄

|               |    |
|---------------|----|
| 序 言           | i  |
| 第一章 汽車的白熾電燈泡  | 1  |
| 1. 燈泡的用途      | 1  |
| 2. 燈泡的構造      | 1  |
| 3. 對燈泡的要求     | 6  |
| 4. 燈泡的型式      | 8  |
| 5. 燈泡的參數和結構數據 | 9  |
| 6. 燈泡的工作      | 17 |
| 7. 燈泡的維護      | 19 |
| 8. 燈泡的保存      | 20 |
| 9. 燈泡的互換性     | 21 |
| 10. 汽車燈泡的應用範圍 | 21 |
| 第二章 照明裝置      | 27 |
| 1. 頭燈         | 27 |
| 2. 避免頭燈的眩目作用  | 51 |
| 3. 示寬燈(小燈)    | 53 |
| 4. 後燈和轉向指示器   | 56 |
| 5. 頂燈         | 61 |
| 6. 儀表板燈       | 62 |
| 7. 機罩下燈       | 64 |
| 8. 行燈         | 85 |
| 9. 指示燈泡       | 66 |
| 10. 插座        | 66 |
| 11. 照明裝置的使用   | 71 |

|               |    |
|---------------|----|
| 12. 照明裝置的維護   | 72 |
| 13. 照明所常見的故障  | 74 |
| 14. 照明裝置的保存   | 75 |
| 15. 照明裝置的應用範圍 | 76 |

## 附 錄

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 1. 汽車白熾灯泡和照明裝置的主要參數          | 78 |
| 2. 具有半可拆式光學構件的頭燈的光分布         | 82 |
| 3. 灯泡式頭燈的光分布(TY № 1-8-169 号) | 83 |

## 第一章

### 汽車的白熾電燈泡

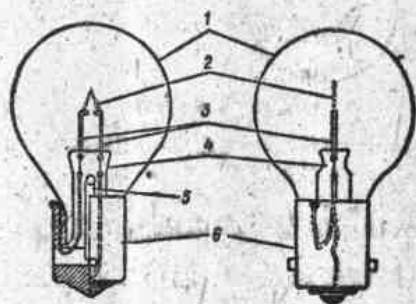
#### 1. 燈泡的用途

汽車的白熾電燈泡是照明道路和路肩、照明儀表板、照明貨車駕駛室和轎車車身內部，以及夜間修理汽車故障時的照明光源。

燈泡也用在作發光信號的照明裝置內，例如用電燈來發出“停車”信號、轉向信號，和標出汽車的寬度。燈泡還可用來檢查蓄電池的充電和放電、探查汽車電路內的故障和其他等等。

#### 2. 燈泡的構造

汽車的白熾電燈泡系由玻殼1(圖1)、燈絲(白熾體)2、電極3、帶扁頭4的芯柱管、抽氣管



仰視圖



圖 1 單光燈泡

1—玻殼；2—燈絲(白熾體)；3—電極；  
4—扁頭；5—抽氣管；6—燈帽；7—燈帽插銷；8—絕緣體；9—接觸點

5 和灯帽 6 組成。

具有一根灯絲的灯泡叫做單光灯泡,或者叫做單絲灯泡;具有两根灯絲的灯泡叫做双光灯泡,或者叫做双絲灯泡(圖 2)。

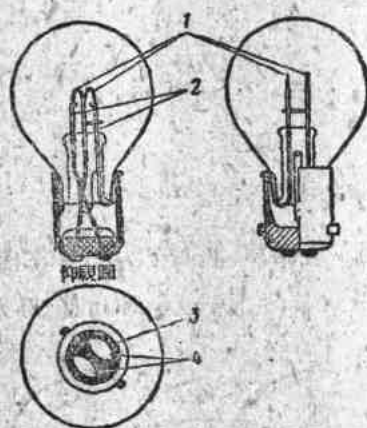


圖 2 双光灯泡

1—灯絲; 2—電極; 3—絕緣體;  
4—接觸點

从相应的另一根電極流出灯外。公共電極的外端釐焊在灯帽壳(搭鉄接觸點)上,而第二和第三个電極的端頭則引至灯帽的两个下接觸點 4 (圖 2) 上焊牢,两个下接觸點之間用絕緣體 3 絕

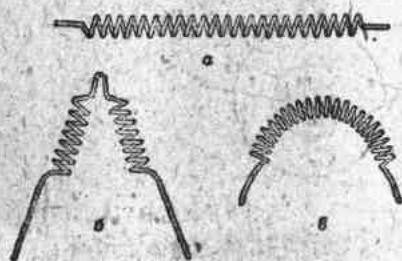


圖 3 灯絲的形狀

單光灯泡有两个電極。其中一个電極的外端釐焊或釐焊在灯帽壳(搭鉄接觸點)上,电流沿此電極進入灯泡,流向白熾體,并通过另一電極流出,此電極之外端釐焊在灯帽的下接觸點 9 (圖 1) 上。

双光灯泡有三个電極。其中一个是一根灯絲的公共電極,电流沿此電極進入灯泡,流向这根或那根灯絲內(看接入电路的是哪一根),再

緣。

灯絲(白熾體)2 (圖 1) 是灯泡最重要的部分。它是一根卷成圓柱形螺旋綫的細鎢絲,鎢絲的直徑为 15~242 微米。灯絲裝在電極的上部,有的呈直綫形

(圖 3a), 有的呈銳角形(圖 3b), 也有的呈半圓形或弧形(圖 3c)。

鎢是一種難熔的金屬, 其熔點為  $3380^{\circ}\text{C}$ 。

電極 3 (圖 1) 是燈絲與燈帽接觸點的連接導線。在絕大多數的汽車燈泡中, 各電極都是圓形斷面的金屬絲, 由三個部分依次焊接而成。第一部分(裏面的)系用鎢或銅製成的, 它與燈絲端相接; 中間部分系用高鎢鋼製成, 熔封在玻璃(芯柱管)內; 第三部分(外面的)系用銅製成, 各自焊在燈帽的一個接觸點上。有些電燈的電極則是由兩根金屬絲, 即鎢絲(或銅絲)和高鎢鋼絲焊接而成的。小燈泡內的電極是鍍銅的高鎢鋼絲。

高鎢鋼是純鐵與鎢的合金。

扁頭 4 是玻璃芯柱管的扁平部分, 其中熔封着電極。在扁頭的下面, 芯柱管的側部焊有抽氣管 5。

抽氣管是個直徑不大的玻璃圓管, 通過此管可將燈泡中的空氣抽去和充入惰性氣體(混合氣)。

玻壳 1 是一個抽掉空氣, 或在抽氣後再充入惰性氣體(或混合氣體)的玻璃泡。玻壳有球形的(圖 4a)、水滴形的(圖 4b)和錐形(梨形)的(圖 4c)。

玻壳、抽氣管和芯柱管都是用特種玻璃製成的。

汽車燈泡都有專門的燈帽, 以便將其裝入照明裝置的插座內。

燈帽 6 (圖 1) 的用途是將燈泡固定在照明裝置的插座內和從電源引電流到電極。燈帽經插座(搭鐵)與蓄電池的正極端鈕相接。

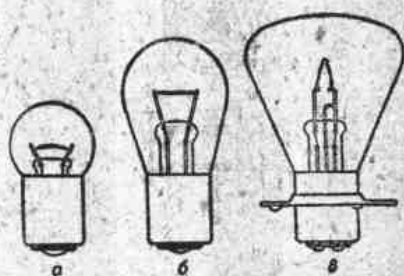


圖 4 汽車白熾燈泡的玻壳形狀

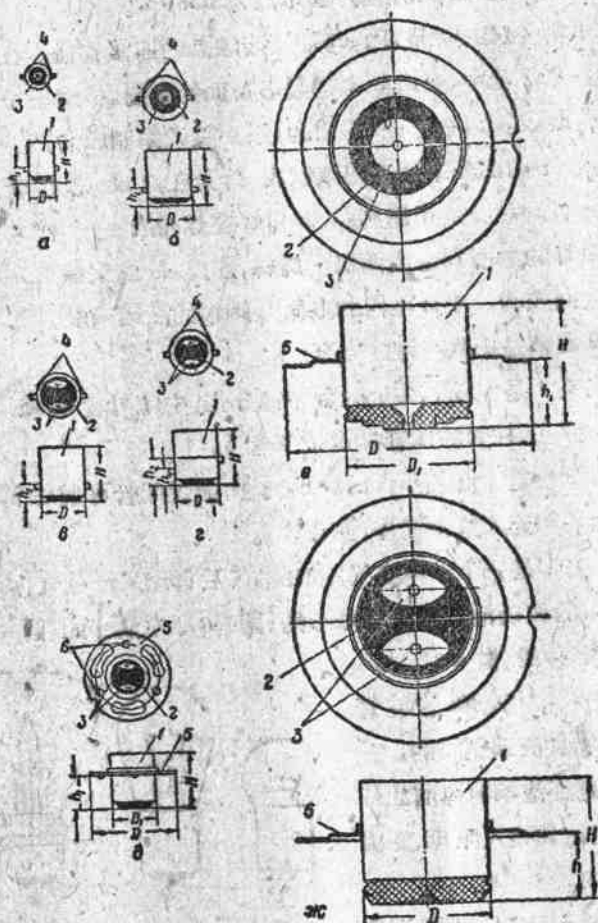


圖 5 灯帽的構造

1—外壳；2—絕緣体；3—触点板；4—插銷；5—突緣；6—凸塊

燈帽壳用銅片或黃銅片制成。燈帽用特種膠粘劑與玻璃泡粘牢。燈帽的絕緣體 8 用玻璃或塑料制成，它使燈帽的一個接觸點與另一個接觸點絕緣。燈帽的下接觸點 9 是塊黃銅片或銅片。燈帽壳也算是一個接觸點（搭鐵點），因為在壳上焊接着燈泡中的一個電極。汽車燈泡上用的燈帽如圖 5 所示。

汽車燈泡有的是真空的，有的是充氣的。真空燈泡玻壳內的空氣是抽掉的，白熾體在沒有空氣的空間內“燃燒”。充氣燈泡內充有惰性混合氣體或某一種惰性氣體，一般是裝氬或 96% 氬和 4% 氮的混合氣，裝在有密封光學構件的頭燈內的燈泡則充以氬。惰性氣體能阻止鎢絲的蒸發和阻碍蒸發的鎢質點落在燈泡壁上形成一層黑膜，這層黑膜會使光通量減弱。鎢絲的蒸發會縮短燈泡的使用壽命，因為在燈泡的使用過程中，燈絲將愈來愈細，最後就在最弱（最細）處燒斷。惰性氣體的第二個優點就是能提高充氣燈泡的發光效率，因為燈泡充氣之後，就可提高燈絲的溫度，因此燈絲就能發出較大的光通量。充氣燈泡的電能消耗要比真空燈泡的節省些。

制造汽車燈泡時須用吸氣劑。吸氣劑是一種物質，具有吸收氧氣和吸收玻壳內沒有完全抽出的或在玻壳內表面、玻璃芯柱及燈泡內部金屬部分上所析出的水蒸汽的性能。使用吸氣劑可以提高燈泡的使用壽命。通常所用的吸氣劑為碳、磷、鉍等物質。用磷或鉍作為吸氣劑的燈泡，其玻壳內壁上會出現一層吸氣劑薄霧層。有這種薄霧層的燈泡有時會被誤認為是滲入了空氣而燒壞的。

蘇聯制造的汽車燈泡是 6 伏和 12 伏電壓用的。燈泡的規

格是根据光度<sup>①</sup>來定(灯泡式头灯和 A44 型灯泡例外),而不是根据功率來定的。光度为 1、1.5 和 2 燭光的灯泡是真空的, 3、6、10、15 和 15 燭光以上的灯泡是充气的。

### 3. 对灯泡的要求

首先,灯泡应具有相当的机械强度,在平常使用时受到震动和碰撞不应损坏。灯泡的白熾体应經受得住汽車蓄電池和發電機端鈕上的电压变动。

灯泡的單位功率应小,也就是灯泡应具有高度的發光效率。

当汽車行駛而發生震动时,灯泡应穩当和牢靠地保持在照明裝置的插座內。根据灯泡在汽車上的安裝地位,对灯泡的結構数据(輪廓尺寸、白熾体的發光中心高度和灯帽型式等等)都有一定的要求。用鎢絲作灯絲的新式汽車灯泡具有足夠的机械强度。当灯泡放在震动試驗台上用人为方法產生汽車正常工作时的震动以進行試驗的时候,灯泡的白熾体应能經受技術条件所規定的震动。

灯帽与玻壳应牢固地結合在一起。灯泡应能經受得住插入插座或从插座中摘下时的外力。当电压在 6~8 伏(指 6 伏灯泡而言)或 12~16 伏(指 12 伏灯泡而言)範圍内变动时,灯泡不会馬上燒坏,仍能令人滿意地照明,因为 6 伏灯泡的設計工作电压为 6.1~7.5 伏,而 12 伏灯泡的設計工作电压为 12.2~14.4 伏。

用鎢、惰性气体和吸气剂制成的汽車灯泡,才能使白熾体的發光效率和机械强度都很高。

<sup>①</sup> 光度、燭光、發光效率等名詞的定義參看附錄 1——譯者。

汽車燈泡裝有小型或中型雙插銷燈帽，因此燈泡就能可靠地安裝在照明裝置的插座內，而當汽車震動時，仍能保持正常的電接觸。

燈泡上的雙插銷燈帽，根據其接觸片的數目來說，可分為單觸點的和雙觸點的。某些燈泡，主要是頭燈的燈泡，具有特別的定焦燈帽，這種燈帽上設有定焦突緣，但沒有插銷。突緣是在製造燈泡的過程中，利用專門的定焦設備焊到燈帽上的。突緣將燈泡牢固地安裝在頭燈插座內，並能保證白熾體發光中心正確地落在頭燈反射鏡的焦點上。

雙插銷燈帽和定焦燈帽的型式如表 1 所示。

表 1 汽車燈泡的燈帽型式

| 燈 帽 名 稱                             | 燈 帽 型 式    |
|-------------------------------------|------------|
| 單觸點小型燈帽(直徑為 9 公厘)(圖 5a) .....       | 1 III-9    |
| 單觸點中型燈帽(直徑為 15 公厘)(圖 5б) .....      | 1 III-15   |
| 雙觸點中型燈帽(直徑為 15 公厘)(圖 5в) .....      | 2 III-15   |
| 偏置插銷的雙觸點中型燈帽(直徑為 15 公厘)(圖 5г) ..... | 2 III-15 A |
| 雙觸點突緣定焦燈帽(直徑為 30 公厘)(圖 5д) .....    | 2 Φ-30     |
| 單觸點突緣定焦燈帽(直徑為 42 公厘)(圖 5е) .....    | 1 Φ-Д 42   |
| 雙觸點突緣定焦燈帽(直徑為 42 公厘)(圖 5ж) .....    | 2 Φ-Д 42   |

注：燈帽型式的代號中，1 表示該燈帽是單觸點的，2 表示是雙觸點的。III 字表示該燈帽是插銷燈帽，Φ 字表示是突緣定焦燈帽，Д 字表示突緣的直徑。9 和 15 表示燈帽外徑的大小，30 和 42 表示與插座相接的定焦燈帽突緣的尺寸。A 字表示該燈帽的插銷是偏置的。

燈帽的主要尺寸如表 2 所示。

表 2 灯帽的主要尺寸

| 灯帽型式           | 符 号 | $D$         | $H$       | $h_1$     | $h_2$     | $D_1$      |
|----------------|-----|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 III-9        |     | 9.1~9.25    | 13.5~14.5 | 4.8~5.8   | —         | —          |
| 1 III-15       |     | 15.0~15.25  | 17.0~21.0 | 5.3~6.5   | —         | —          |
| 2 III-15       |     | 15.0~15.25  | 17.0~21.0 | 5.3~6.5   | —         | —          |
| 2 III-15 A     |     | 15.0~15.25  | 17.5~18.5 | 5.75~7.5  | 8.75~10.9 | —          |
| 2 $\Phi$ -30   |     | 15.0~15.25  | 17.5~18.5 | 7.8~12.05 | —         | 30.95~30.1 |
| 1 $\Phi$ -Д 42 |     | 21.75~22.15 | 20.0~21.0 | 10.5~13.5 | —         | 41.83~42.0 |
| 2 $\Phi$ -Д 42 |     | 21.75~22.15 | 20.0~21.0 | 10.5~13.5 | —         | 41.83~42.0 |

注: 1 III-9、1 III-15 和 2 III-15 型灯帽的尺寸見 ГOCT 2520-51; 2 III-15 A 和 2  $\Phi$ -30 型灯帽的尺寸見 ГOCT 2023-50; 1  $\Phi$ -Д 42 和 2  $\Phi$ -Д 42 型灯帽的尺寸見苏联技术条件 (TV) 草案 1-3-104。

#### 4. 灯泡的型式

汽車灯泡根据其用途可分为头灯灯泡 (前光灯泡)、内部照明灯泡、示宽灯泡、后灯灯泡 (發“停車”信号和照明牌照用的) 和轉向指示灯泡。裝在头灯內的汽車灯泡有的是單光的, 有的是双光的。

双光灯泡 (見圖 2) 有两根灯絲。其中一根灯絲叫做主灯絲, 或叫远光灯絲; 另一根叫做附屬灯絲, 或叫近光灯絲。A 41 型和 A 45 型灯泡的附屬灯絲是停車灯絲。

裝在头灯中的灯泡的远光灯絲位于反射鏡焦点中, 近光灯絲位于焦点上方 (离开反射鏡的光軸)。远光灯絲在市外行驶时开亮, 近光灯絲在居民区中行驶时, 以及当与汽車、獸力运输和其他运输工具交会时开亮。

双光灯泡裝有 2  $\Phi$ -30 和 2  $\Phi$ -Д 42 型突緣灯帽, 或裝有 2 III-15 型双触点插銷灯帽。

單光燈泡(見圖1)只有一根燈絲。如頭燈內裝的是單光燈泡,其燈絲應位於頭燈反射鏡的焦點中。這種燈泡裝有1Ⅲ-15型單觸點插銷燈帽或1Φ-Д42型突緣燈帽。這種燈泡中的一個電極焊在燈帽的下接觸點上,另一電極焊于燈帽壳的上部。

所有汽車用的頭燈燈泡,其白熾體發光中心的高度均有一定標準,且具有較高的發光效率——每一瓦特為13~15流明。內部照明燈泡都是單光的,而示寬燈泡和後燈燈泡有單光的,也有雙光的。這些燈泡的發光效率要比前光燈泡低些,功率也較小,因為對這些燈泡不要求光線強烈。

### 5. 燈泡的參數和結構數據

燈泡是根據電參數和光參數,以及依汽車型式和燈泡在汽車上的安裝地點而定的結構數據來區分的。

汽車白熾燈泡的主要參數是:燈泡的工作電壓,燈泡所耗用的電功率,燈泡所發出的光通量和燈泡的光度,燈泡的發光效率及工作壽命。

結構數據為輪廓尺寸,白熾體發光中心高度,燈帽型式等。

燈泡的參數和結構數據示於表3和表4,燈泡的結構圖見圖6~28。



圖6 A16型汽車燈泡



圖7 A19型汽車燈泡

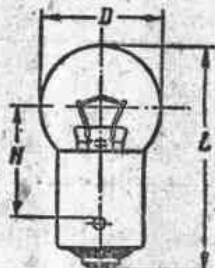


圖8 A17和A18型汽車燈泡

表 3 汽車白熾燈的參數和結構數據(根據 ГОСТ 2023-50)

| 燈 池 型<br>式 代 號 | 燈 池 型 式           |                    | 燈 池 工<br>作 電 壓<br>(伏) | 額 定<br>功 率<br>(瓦) | 額 定<br>光 通<br>(流明) | 額 定<br>發 光<br>效 率<br>(流明/瓦) | 燈 泡 最<br>大 直 徑<br>$D$ (公厘) | 燈 泡 最<br>大 長 度<br>$L$ (公厘) | 發 光 中 心<br>高 度 $H$<br>(公厘) | 燈 泡 型 式      | 平均工<br>作 壽 命<br>(小時) | 平均發<br>光 通 量<br>(流明) |
|----------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------------------|----------------------|
|                | 額 定<br>電 壓<br>(伏) | 額 定<br>光 度<br>(燭光) |                       |                   |                    |                             |                            |                            |                            |              |                      |                      |
| A 16 (圖 6)     | 6                 | 1                  | 7.5                   | 1.88              | 12.6               | 6.7                         | 12                         | 24                         | 18                         | 1 III-9      | 500                  | —                    |
| A 19 (圖 7)     | 6                 | 2                  | 7                     | 3.5               | 25.1               | 7.15                        | 15                         | 28.5                       | 18                         | 1 III-9      | 300                  | —                    |
| A 17 (圖 8)     | 6                 | 3                  | 7                     | 4.83              | 37.7               | 7.8                         | 20                         | 37                         | 19                         | 1 III-15     | 300                  | 29                   |
| A 18 (圖 8)     | 6                 | 6                  | 6.5                   | 7.73              | 75.4               | 9.75                        | 20                         | 37                         | 19                         | 1 III-15     | 300                  | 58                   |
| A 2 (圖 9)      | 6                 | 10                 | 6.8                   | 11.5              | 125                | 10.5                        | 36                         | 51                         | 31                         | 1 III-15     | 200                  | 96                   |
| A 3 (圖 9)      | 6                 | 15                 | 6.8                   | 14.3              | 190                | 13.3                        | 26                         | 51                         | 31                         | 1 III-15     | 200                  | 144                  |
| A 20 (圖 10)    | 6                 | 21                 | 6.4                   | 20                | 264                | 13.2                        | 26                         | 51                         | $32 \pm 1.5$               | 1 III-15     | 150                  | 202                  |
| A 6 (圖 11)     | 6                 | $21 \times 3$      | 6.4<br>7              | 20<br>4.83        | 264<br>37.7        | 13.2<br>7.8                 | 26                         | 51                         | $32 \pm 1.5$               | 2 III-15A    | 150<br>300           | 202<br>29            |
| A 21 (圖 12)    | 6                 | $21 \times 21$     | 6.4<br>6.4            | 20<br>20          | 264<br>264         | 13.2<br>13.2                | 36                         | 57                         | $32 \pm 1.5$               | 2 III-15     | 200<br>200           | 202<br>202           |
| A 7 (圖 13)     | 6                 | $32 \times 21$     | 6.1<br>6.4            | 27.7<br>20        | 402<br>264         | 14.5<br>13.2                | 36                         | 57                         | $28.5 \pm 0.25$            | 2 $\Phi$ -30 | 150<br>200           | 308<br>202           |
| A 31 (圖 13)    | 6                 | $50 \times 21$     | 6.1<br>6.4            | 42.5<br>20        | 626<br>264         | 14.7<br>13.2                | 36                         | 57                         | $28.5 \pm 0.25$            | 2 $\Phi$ -30 | 200<br>200           | 500<br>202           |