

鐵路技工學校教材

# 鍋 爐 檢 修

(初 稿)

人 民 鐵 道 出 版 社

本書是根據鐵道部頒機車大中修檢查和修理基準及有關規則並結合現場的實際作業方法編寫的。說明了鍋爐檢修的種類、限度及基本操作方法，並附有技術作業過程表。

本書不僅可作鐵路技工學校教材，並可供廠段鍋爐檢修工作者及技術人員學習與參考之用。

本書是由齊致和、于寶璞、趙子琛三位同志主編。

## 說 明

- 一、鑑於鐵路技工學校教學的需要，特由教育局、機車車輛修理局、各鐵路技工學校及工廠，抽調具有理論基礎與實際經驗的教師和技術人員，組成鐵路技工學校教材編審組，從事編審教材工作。
- 二、根據部頒鐵路技工學校教學計劃的規定，共有二十六種專業課教材需要編審，擬分批陸續完成。這批教材除作各鐵路技工學校教學之用外，並可供在職技工參考。
- 三、由於編審工作人員能力有限，兼之吸收蘇聯先進技術和現場實際經驗不足，缺點在所難免，希各校師生及讀者們通過實踐多提供修正或補充意見，以使這批教材更臻完善。

鐵 道 部 教 育 局

鐵道部機車車輛修理局

一九五三年十月

## 鍋爐檢修編輯大意

一、本書係根據部頒現行有關規則及結合現場最常用的工作方法編寫的。內容共分八章三十節，按計劃教學時間 116 小時計，必須掌握內容的重點進行講授，時間才能夠用。茲將本書在教學時間分配上的注意事項列舉如下：

(一) 第一章概說，說明鍋爐檢修的種類及限度制定之目的，教學時只須作簡單介紹。

(二) 第二、三、四章為鍋爐檢修工作的基本知識，為了使學生容易領會及理論與實際結合起見，在教學進度中應多配合以實物指授，使每個學生都能得到一定實踐機會。

(三) 第五章為鍋爐附屬品，在各工廠都由鉗工來作，所以在本課程內只可介紹簡單必要的知識（如為時間限制亦可不講）。

(四) 第六、七、八章可在講授二、三、四章的基礎上作精簡的講述。

二、本書每個重要環節前都附有作業過程表（因各工廠設備、組織不同，作業過程略有出入），把整個的內容有系統地歸納於一表，使學員易於領會和記憶。

三、本書中火箱各鈑、螺撐、煙管、前管鈑等涉及電弧熔接時，介紹蘇聯先進經驗的材料比較詳細，應着重的講述。

四、教師們講授本書每節前，應將本節的重點和要求明確指出，在每節講完後必須作有系統的有重點的總結，來鞏固本節的內容。然後更應指導學生作好本節的複習題，以鞏固其熟練和記憶。

五、本書編寫避免引用高深的理論，多以工廠常見的實物和先進的工作方法加以解說，俾使學生易於領會。

六、教學時除參照書內插圖外，希盡可能製備簡明掛圖、模型、實物等直觀教具配合講解，既簡捷又方便。

七、以上六項提供教員同志們作教學上的參考。還希望讀者同志們能對本書提供意見，以備日後修訂，使這本書更加完善。

# 鍋 爐 檢 修

## 目 錄

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第一章 概 說 .....            | 1  |
| 第1節 鍋爐檢修的意義 .....        | 1  |
| 第2節 鍋爐檢修的種類 .....        | 2  |
| 一 洗 檢 .....              | 2  |
| 二 甲 檢 .....              | 4  |
| 三 中 修 .....              | 5  |
| 四 大 修 .....              | 6  |
| 第3節 制定限度的目的 .....        | 7  |
| 一 原 型 .....              | 7  |
| 二 第一、二、三限度 .....         | 7  |
| 三 第四限度 .....             | 8  |
| 四 機車各種限度的關係 .....        | 8  |
| 第4節 機車鍋爐檢修的程序 .....      | 9  |
| 第5節 基本檢查工作法 .....        | 9  |
| 一 錘敲檢查法 .....            | 11 |
| 二 加熱檢查法 .....            | 13 |
| 三 水壓檢查法 .....            | 13 |
| 第6節 檢查記號及修理記號 .....      | 13 |
| 一 制定記號的目的 .....          | 13 |
| 二 「檢查記號」及「修理記號」的說明 ..... | 14 |
| 第二章 火 箱 .....            | 15 |
| 第7節 內火箱 .....            | 15 |
| 一 內火箱檢查的注意事項 .....       | 15 |
| 二 側板的檢修 .....            | 16 |
| 三 頂板的檢修 .....            | 35 |

|      |                     |     |
|------|---------------------|-----|
| 四    | 後飯的檢修               | 46  |
| 五    | 火箱背飯的檢修             | 57  |
| 六    | 燃燒室飯的檢修             | 66  |
| 七    | 喉飯的檢修               | 68  |
| 八    | 拱磚管的檢修及安裝方法         | 71  |
| 九    | 拱磚的安裝法              | 73  |
| 第8節  | 外火箱                 | 75  |
| 一    | 外火箱的檢查要項            | 76  |
| 二    | 外火箱飯更換及挖補           | 76  |
| 三    | 外火箱飯的膨出及凹入          | 79  |
| 四    | 外火箱飯裂紋及補修方法         | 79  |
| 五    | 外火箱螺撐孔的擴大及放射形裂紋     | 81  |
| 六    | 栽絲孔、洗爐堵孔座及放水閥安裝座的修理 | 81  |
| 第9節  | 底圈的检查及修理            | 82  |
| 一    | 底圈腐蝕                | 82  |
| 二    | 底圈鉚釘孔裂紋             | 83  |
| 三    | 底圈彎曲                | 83  |
| 四    | 底圈拐角發生缺損            | 84  |
| 第10節 | 螺 撐                 | 84  |
| 一    | 螺撐折損與洩漏的原因          | 84  |
| 二    | 螺撐檢查方法              | 86  |
| 三    | 螺撐安裝法               | 87  |
| 四    | 電弧熔接螺撐的技術作業過程       | 89  |
| 第11節 | 爐床及灰箱               | 94  |
| 一    | 爐床及搖爐裝置的檢修          | 94  |
| 二    | 灰箱的檢修               | 97  |
| 第三章  | 鍋胴及煙管               | 101 |
| 第12節 | 鍋 胴                 | 101 |
| 一    | 鍋胴更換及補強             | 101 |
| 二    | 補換及切換橫條             | 104 |
| 三    | 胴體裂紋                | 104 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 四 煙箱管鉸斜撐足及斜撐丁形鉸上的裂紋 ..... | 105 |
| 五 脈體修理禁止事項 .....          | 106 |
| 六 鍋爐腰托角鐵的檢修方法 .....       | 106 |
| 第13節 煙 管 .....            | 108 |
| 一 煙管抽出法 .....             | 108 |
| 二 煙管的掃除檢查及修理 .....        | 110 |
| 三 煙管的安裝方法 .....           | 118 |
| 四 煙管洩漏的原因 .....           | 125 |
| 第四章 煙 箱 .....             | 126 |
| 第14節 煙箱的檢修 .....          | 126 |
| 一 煙箱檢修要項 .....            | 126 |
| 二 煙箱胴體的檢查 .....           | 127 |
| 三 煙箱門的檢修 .....            | 128 |
| 四 反射鉸及前垂鉸的檢修 .....        | 128 |
| 五 火星網的檢修 .....            | 129 |
| 六 吹風器 .....               | 129 |
| 七 煙筒及廢汽管的檢修 .....         | 129 |
| 八 求煙筒與廢汽管噴口的中心 .....      | 130 |
| 九 煙箱氣密理由及檢查方法 .....       | 131 |
| 第15節 煙箱管鉸的檢修 .....        | 132 |
| 一 管鉸檢修要項 .....            | 133 |
| 二 前管鉸更換及挖補 .....          | 135 |
| 第16節 過熱裝置及蒸汽管 .....       | 137 |
| 一 過熱管及過熱箱拆卸 .....         | 137 |
| 二 過熱管與過熱箱的檢修方法及水壓試驗 ..... | 138 |
| 三 過熱箱及過熱管安裝方法 .....       | 143 |
| 四 蒸汽管的檢修 .....            | 144 |
| 五 乾燥管的檢修 .....            | 145 |
| 第五章 鍋爐附屬品 .....           | 148 |
| 第17節 頂鉸標示牌和水表安裝位置 .....   | 148 |
| 一 頂鉸標示牌 .....             | 148 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 二 水表安裝位置 .....          | 150 |
| 第18節 洗爐堵及易熔塞 .....      | 151 |
| 一 洗爐堵 .....             | 151 |
| 二 易熔塞 .....             | 152 |
| 第19節 安全閥 .....          | 154 |
| 一 安全閥檢修要項 .....         | 154 |
| 二 安全閥壓力調整法 .....        | 157 |
| 第20節 注水器及止回閥 .....      | 158 |
| 一 注水器故障發生的原因 .....      | 158 |
| 二 鍋爐止回閥檢修及安裝 .....      | 160 |
| 第21節 調整閥檢齊及試驗 .....     | 164 |
| 一 調整閥的檢查及試驗 .....       | 164 |
| 二 調整閥及調整裝置於組成後的檢查 ..... | 165 |
| 第22節 放水閥檢修及安裝 .....     | 167 |
| 一 放水閥的檢修 .....          | 167 |
| 二 放水閥的安裝 .....          | 169 |
| 第六章 鍋爐中心綫及水壓試驗 .....    | 170 |
| 第23節 鍋爐中心綫調查方法 .....    | 170 |
| 一 鍋爐中心綫調查方法 .....       | 170 |
| 二 鍋爐中心綫刻印 .....         | 170 |
| 第24節 鍋爐水壓試驗 .....       | 172 |
| 一 水壓試驗的目的 .....         | 172 |
| 二 水壓試驗方法 .....          | 172 |
| 三 施行水壓試驗時應行注意事項 .....   | 174 |
| 第七章 煤水車 .....           | 176 |
| 第25節 水 櫃 .....          | 176 |
| 一 水櫃各鈹檢修方法 .....        | 176 |
| 二 水櫃的水閥檢修方法 .....       | 178 |
| 三 水櫃試水 .....            | 179 |
| 第26節 水櫃底架 .....         | 180 |
| 一 檢查方法及檢查時應行注意事項 .....  | 181 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 二 中梁及側梁彎曲修理方法 .....       | 182 |
| 三 中梁及側梁裂紋修理法 .....        | 183 |
| 四 底架腐蝕衰耗 .....            | 183 |
| 五 上下旁承 .....              | 183 |
| 六 上下中心盤的檢修 .....          | 183 |
| 七 上下中心盤墊 .....            | 183 |
| 八 中心銷 .....               | 184 |
| 九 底架傾斜 .....              | 184 |
| 第八章 普通鍋爐檢修注意事項 .....      | 185 |
| 第27節 四十馬力給水及採煖用立式鍋爐 ..... | 185 |
| 一 檢查時應行注意事項 .....         | 185 |
| 二 修理時應行注意事項 .....         | 186 |
| 第28節 田熊式水管鍋爐 .....        | 188 |
| 一 檢查時應行注意事項 .....         | 188 |
| 二 汽水鍋的修理 .....            | 188 |
| 三 水管的修理 .....             | 188 |
| 第29節 鑄鐵片式煖汽鍋爐 .....       | 189 |
| 一 檢查時應行注意事項 .....         | 189 |
| 二 修理時應行注意事項 .....         | 190 |
| 第30節 朗卡夏鍋爐 .....          | 191 |
| 一 檢查時應行注意事項 .....         | 191 |
| 二 修理時應行注意事項 .....         | 191 |

# 第一章 概 說

## 第1節 鍋爐檢修的意義

**重點：** 施行鍋爐檢修及學習本課程的目的。

**要求：** 1. 了解機車鍋爐在鐵路運輸上的重要意義和功用。

2. 通過本課程的學習能根據規則掌握全部鍋爐檢修工作。

一、機車是鐵路運輸中最基本的動力、它在完成新中國經濟建設工作中，站在運輸行列的最前列。其工作效率的提高對鐵道事業的發展影響極大。因此，我們對於機車的掌握應該格外注意，並配合任務的要求，加強機車質量，以便提高機車運用效率。

二、鍋爐是機車的心臟。在使用中因受煤、水、空氣中所含有害物質的腐蝕、侵襲、附着以及溫度、壓力的變化作用等，能使鍋爐飯材質漸次發生耗損疲勞而呈現衰弱現象。此衰弱部分如不及時檢修，每易引起重大事故，給國家造成巨大的損失。所以必須按期入廠檢修，恢復到近似設計時的狀態。

三、施行鍋爐檢修的目的：

(一) 防止事故發生：早期發現不良處所，必須加以修理，以期防止事故的發生；

(二) 延長壽命為國家節省資財：根據部頒規則，按期施行檢修，這對各部的衰弱耗損狀態，自然可以減輕，不但易於修理，且可節約修理費用。同時可以經常維持鍋爐於一定的標準質量，延長鍋爐的使用壽命；

(三) 達到鐵路運輸的要求：定期施行鍋爐檢修，能使機車在鐵路運輸上達到安全、經濟、迅速和正確的要求。

四、學習本課程的目的：

爲了培養青年技工學會鍋爐檢修理論和實際操作方法，必須使理論與實際相結合，而把鍋爐修理的更好，使其在祖國經濟建設中，發揮其最大的作用。

**總結：**1. 鍋爐是機車的心臟，因使用日久則生衰耗，必須入廠檢修，以期恢復到近似設計的狀態；  
2. 施行鍋爐檢修之目的是爲了防止事故發生和延長其使用壽命；  
3. 學習本課程之目的是要學會鍋爐檢修的理論和實際操作方法，使在祖國經濟建設中發揮其最大的作用。

## 複 習 題

1. 鍋爐爲什麼要施行檢修？
2. 學習鍋爐檢修的目的是什麼？

## 第 2 節 鍋爐檢修的種類

**重點：** 鍋爐檢修的種類和檢修範圍的區分。

**要求：** 熟記大修、中修、甲檢的檢修規定範圍。

鍋爐檢修的種類分爲洗檢、甲檢、中修及大修四種。前二種規定在機務段施行，但甲檢也有在機車修理工廠施行者；後二種指定在機車修理工廠施行。凡施行該種修程時，須包括各該修程以下的各種修程，其檢修範圍略述如下：

### 一、 洗 檢

(一) 洗爐的目的：機車在運用時，必須消費大量用水，水在鍋爐內受熱變爲蒸汽。在變爲蒸汽的時候，水裡所含有不能溶解的泥沙或污物，便積聚沉澱於鍋爐壁上，尤其鍋爐底部能成爲泥渣狀。由於水中含有各種鹽基性的化學物質，在鍋爐水高溫的影響下，便分離成爲硬的水垢，附着於鍋爐壁、煙管及螺撐上。隨着時間的延長，鍋爐壁及煙管上的水垢便逐漸加厚起來，而使鍋爐的蒸

發效率減低，浪費燃料，並直接影響機車的運用效能。實際經驗證明，如機車鍋爐及煙管上積有水垢1公厘厚時，燃料的消耗要浪費1.5~2%。如水垢厚到3公厘時，燃料的浪費可增至5%。同時由於水垢的增長，能够燒壞鍋爐飯和降低鍋飯的強度，這種現象將使鍋爐飯發生龜裂凹凸不平及其他危險。爲了清除鍋爐水垢及更換鍋爐用水起見，每一台運用機車走行一定公里時，必須進行洗爐檢查及修理。

(二) 洗爐的種類：機車的洗爐可分下列三種：

1. 冷水洗爐：直接利用自來水或水泵設備進行洗爐。由水龍頭噴出的水，其壓力要保證不少於每平方公分4~5公斤。此法因爲極易損傷鍋爐，現已不常採用。
2. 溫水洗爐：利用專供洗爐用的鍋爐蒸汽通於水櫃內，使水的溫度升高至30~50℃，再用水泵送出，以供洗爐（現在部定洗爐，統限於這一種）。
3. 熱水洗爐：備有洗爐用及機車注水用的水櫃、濾水裝置及注水用水泵和管路設備。洗爐水溫度爲攝氏70~80℃爲原則。

(三) 洗檢的順序：洗爐須於爐鍋放水後施行之。爲了判定機車鍋爐水垢狀態，必須在放水後，由機車司機參加會同詳細檢查鍋爐內部狀態，並測量水垢和水銹的厚度。在進行洗爐的同時要進行清除水垢和污泥的工作，並依照下列順序進行：

1. 洗爐順序：

(1) 無燃燒室和拱磚管的鍋爐：

- ① 火箱底圈；
- ② 內水箱頂飯；
- ③ 內火箱大小煙管頭處；
- ④ 火箱側飯和外火箱；
- ⑤ 爐口框、火箱後飯及外火箱；
- ⑥ 鍋爐軀體（包括煙箱附近部分）；
- ⑦ 喉飯，並澈底沖洗火箱底圈。

(2) 有燃燒室和拱磚管的鍋爐:

- ① 預先沖洗火箱底圈及燃燒室下部;
- ② 火箱頂鈑;
- ③ 火箱管鈑和火箱管鈑上的大小煙管頭處;
- ④ 內火箱側鈑;
- ⑤ 內火箱後鈑及外火箱後鈑;
- ⑥ 洗掃和沖洗拱磚管;
- ⑦ 鍋爐胴體 (包括煙箱附近部分);
- ⑧ 喉鈑, 並澈底沖洗火箱底圈。特別要注意沖洗後部管鈑與大小煙管間の間隔部分, 因在此處易於積存泥砂和打落的水垢塊。

2. 洗爐後檢查順序: 洗爐後應進行檢查工作, 要經過洗爐孔檢查對面部分, 依照下列工序進行:

- (1) 火箱頂鈑;
- (2) 內火箱後鈑, 外火箱後鈑及爐口;
- (3) 拱磚管;
- (4) 內火箱側鈑, 外火箱鈑;
- (5) 喉鈑及火箱底圈;
- (6) 燃燒室與鍋胴體中間的空間;
- (7) 鍋爐胴體部。

如檢查時發現有積存或殘存的水垢和渣滓, 應先以鐵鏟清除, 然後再行沖洗。檢查的結果, 應詳細記入機車鍋爐溫水洗爐記錄簿內。

## 二、甲 檢

機車每行駛到達一定公里時, 必須施行甲檢, 按下列指定部分加以檢修。並由管鈑各處分散抽出大小煙管, 總數至少 5 根, 檢查其狀態, 如抽出的煙管耗損腐蝕及水銹情形尚可使用, 不必再抽。否則必須抽出必要數量, 澈底消除水銹及更換不良大小煙管。

### (一) 鍋爐:

1. 拆卸火箱拱磚；
2. 檢查修理爐篦及爐篦梁；
3. 抽換煙管及電弧熔接煙管；
4. 熔接或更換洩漏螺撐及折斷螺撐和測量鍋飯厚度；
5. 易熔塞換鉛及清掃螺撐警告孔；
6. 修理灰箱風門、鍋爐外皮、蒸汽管外罩等；
7. 修理鍋爐及蒸汽管的保溫器材，裝換新拱磚。

## (二) 煙箱附屬品：

1. 卸開煙箱門並分解火星網、反射飯、擋煙飯、廢汽管、裙形管、吹風管等；
2. 抽出過熱管；
3. 修理砂箱；
4. 修理調整閥及其傳動裝置，並檢查乾燥管；
5. 研磨過熱管及過熱管接頭，修理過熱管並施行水壓試驗，安裝後應檢查其氣密狀態；
6. 檢查鍋爐腰托飯安裝狀態；
7. 組成煙箱，調整煙筒與廢汽噴口的中心，並修理吹風管。

## (三) 注水器及閥類：

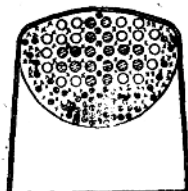
1. 拆卸注水器及鍋爐止回閥；
2. 修理注水器鍋爐止回閥及檢查分水飯；
3. 修理水表裝置，各蒸汽止閥及管、蒸汽減壓閥、汽笛及其拉桿；
4. 修理鍋爐放水閥；
5. 修理撒水閥、煤水車水櫃閥、軟管、連結部螺帽及結合面等；
6. 檢查注水器機能。

## 三、 中 修

機車每行駛達到一定公里時，必須施行中修，並按下列指定部

分，對鍋爐施行分解檢修（以鍋爐不卸下為原則）及性能試驗：

- （一）按規定檢修大小煙管，至少抽出30%，其位置如圖1所示；
  - （二）卸下所有過熱管，清掃修理並施行水壓試驗；
  - （三）清掃內外火箱鈑及螺撐警告孔，拔撐檢查內外火箱各鈑的厚度；
  - （四）清掃火箱內灰爐及抽管檢查管鈑的厚度並未抽出的大小煙管；
  - （五）卸下修理所有鍋爐附屬品。
- 但蒸汽管、過熱箱、蒸汽塔體及乾燥管得按其狀態卸下修理。



註：（1）⊗係抽出的大煙管位置。

⊙係抽出的小煙管位置。

（2）必要時許可抽出靠近指定各管的大小煙管。

圖1. 中修時抽出大小煙管位置

#### 四、大 修

機車每行駛達到一定公里時，必須施行大修。並按下列指定部分進行，對鍋爐、水櫃施行卸下、分解檢修，並作機能試驗。

將鍋爐由車架上卸下，抽出全部大小煙管，更換新管或加修舊管，修補或更換內外火箱鈑。不論更換鍋鈑數量多寡，均應施行鍋爐全部檢查。拆卸修換蒸汽管、過熱箱、乾燥管、過熱管、蒸汽塔及鍋爐所有附屬品。

- 總結：
1. 鍋爐檢修分洗檢、甲檢、中修、大修等四種，前二種規定由機務段自行檢修（甲檢在特殊情況下亦有在工廠施行者），後二種指定在機車修理工廠施行檢修。
  2. 上列各種修理範圍的確定，是根據機車走行公里的積累計算，但機車入廠後經檢查其破損程度超過規定檢修範圍時，可在拆車會議上提出商討，如決定修換並應編製記錄，根據鐵道部所定各項計價辦法追補費用，其餘仍按照狀態書檢修。

## 複習題

1. 鍋爐檢修分爲幾種修程？各在何處施行？
2. 機車在施行甲檢時對鍋爐那些部分應進行檢修？
3. 鍋爐大修和中修的檢修範圍怎樣區分？

## 第3節 制定限度的目的

**重點：** 制定限度的意義，規定種別及其應用範圍。

**要求：** 1. 熟記制定限度的目的。

2. 熟記限度種類及各種限度的使用方法。

鍋爐因在使用中受溫度冷熱激變的影響，運轉中因爐水的振盪、壓力的變化等作用以及煤、水、空氣中有害物質的侵襲附着，致使鍋爐發生腐蝕、衰弱及變形等現象。鍋爐附屬品在使用中亦易發生磨耗。根據以上各種現象，如不及時予以檢修，不但浪費燃料及水，還能釀成重大事故。

由於上述情況，有規定檢修限度的必要，以便包修人員根據一定的限度，有計劃地按時地施行檢修，一方面不使鍋爐機能發生障礙，另一方面又不浪費修車費用，並可防止因鍋爐破損造成重大事故。茲將鐵道部制定的限度種別分別列下：

### 一、原形

機車部分品的原形尺寸，是機車設計時的尺寸。原形尺寸的規定，是根據機車構造的設計和運用上的需要，及磨耗與衰弱表現和經驗，來考慮多長期間更換部分品較爲經濟。並參照磨耗或衰弱至使用限度時的磨耗量或腐蝕量諸條件來制定。也就是在設計時算出容許應力的尺寸後，另加上磨耗量或腐蝕量。

### 二、第一、二、三限度

第一、二、三限度，是大修、中修、甲檢的使用限度，掌握主要部分品檢查和修換的應用限度。爲了掌握機車機能和經濟的修車原則，使部分品有計劃地提前修換，如超過各該修程的應用限度時，就必須予以修換，以期有把握地使用到下次大、中修及甲檢。

### 三、第四限度

第四限度普通叫做使用限度，是機車限度中最低的限度，部分品在使用中的磨耗和衰耗，達到這個限度時必須更換。也就是部分品的能用或不能用的分界點。如果繼續使用，必將造成危險事故。

### 四、機車各種限度的關係

機車各種限度的關係如圖2所示，縱標是表示磨耗衰耗後的尺寸或間隙，橫標是表示走行公里數，斜線上方表示磨耗、衰耗限度，下方表示間隙限度。部分品因磨耗和衰弱其尺度愈用愈小，相互間的間隙尺度則愈用愈大。

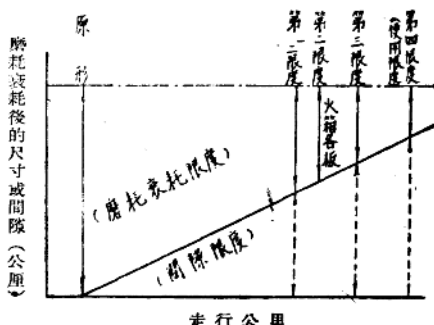


圖2. 機車各種限度之關係

- 總結：**
1. 包修人員必須根據限度有計劃地按時施行檢修；
  2. 限度分為五種：原形、第一、第二、第三、第四限度。
    - (1) 原形：是原設計尺寸，在設計時算出容許應力後，另加上磨耗量或腐蝕量；
    - (2) 第一、二、三限度：是大修、中修、甲檢使用限度，掌握主要部分品檢查和修換的應用限度；
    - (3) 第四限度：是機車限度中最低的限度，也就是部分品能用與不能用的分界點。

### 複習題

1. 檢修限度是怎樣制定的？
2. 檢修限度分為幾種？並說明每種限度的應用法。
3. 機車間隙限度和磨耗衰耗限度的關係如何？試繪圖說明。