

# 法蘭西型氣缸

李明書編著



機械工業出版社

77



# 重氮型晒图法

李明书編著



机械工业出版社

1960

## 出版者的話

利用重氮型感光紙（俗称熏圖紙）晒圖是一種較先進的晒圖法。由於它具有許多優點，解放後很快地成為晒圖的一種主要方法，吸引著廣大群眾的關切和研究。本書著重介紹重氮鹽類感光材料、重氮型晒圖的原理、各種應用與操作技術。除重氮型晒圖法外，還概括了其他有關的晒圖方法與重要資料。

本書是由李明書同志根據多年來從事晒圖工作的研究和實驗心得，並廣泛匯集國內外資料寫成的，內容實際，可供從事重氮型晒圖工作者作為一本實用的工具書。對其他晒圖、複製工作者，晒圖紙、感光材料與晒圖設備的研究製造者以及工程技術人員，也都有相當參考價值。

NO. 2642

1960年1月第一版 1960年1月第一版第一次印刷

787×1092<sup>1</sup>/<sub>32</sub> 字數99千字 印張5<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 插頁1 0,001—9,050冊

機械工業出版社(北京阜成門外百萬莊)出版

機械工業出版社印刷廠印刷

新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第008號 定價(11)0.84元

## 序 言

复制工作根据不同要求，有許多不同的方法，如照像翻印，制版印刷、复写复繪、[晒图晒像]等，其中晒图方法，与其他方法比較，应用起来具有簡易、經濟的特点，因而在各种工程事业中普遍应用，每一个大小不同的工程事业部門，都有一个晒图机构，規模大者有晒图工厂、晒图車間；最小者一二个人也可进行工作。除此，还有許多商业性的晒图社。图紙对于任何工程都有着决定性的作用，它是各种經濟建設施工中的依据，所以图紙复制如何迅速有效的配合上去，也是一个重要环节。因此工业发达国家，一般对此相当重視，复制方法和技术也在不断地研究改进着。

重氮型晒图紙，即所謂熏图紙，远在十九世紀末叶就已問世，但在我国广泛采用，还是解放后才发展起来的，至今，重氮型晒图法比起其他晒图法在应用上已更为普遍了，但重氮型晒图紙还只在少数晒图紙制造厂制造，它的原理和制造技术很少向实用者公开介紹，国内外有关这方面的专门书籍也是极少的，只是在杂志中偶尔有零星記載。我国晒图工作者具有光荣的傳統，即使这种晒图法的原理还没有被普遍了解，但是已有不少单位在摸索研究，有了一些可貴的經驗和創造。

重氮型晒图法，从感光材料的应用到实际操作的原理和方法，与一些其他事业有密切关系，因此也力求把它們联系起来，而不单纯局限于晒图的領域。考虑到当前一般工作者

4

基礎知識缺乏，在材料安排上是先以實例造成系統概念，然後從理論分析說明，再追求合理實用。國內外各種實例彙集很多，但因為沒有完全應用過，或者自己試驗不足，恐未能充分的批判選剔，以致內容和材料組織上可能有不夠精煉之處。

三年來，在工作接觸中体会到重氮晒圖法的優點很多，潛力還不少，特別見到國外一些圖紙，色調鮮美、用途廣闊，以及顯影的先進方法等，是國內許多單位密切注意的。為了追求先進，和希望揭破奧密的動機，乃注意訪問和求教於先知，積極查閱有關書籍。黨教育我們破除迷信大搞技術革命，和大躍進聲中祖國各項事業振奋人心的變化發展，不斷地激勵我克服困難的前進力量。經過較長時間辛勤努力，終於搜集到了國內很多先進機關和個人的經驗和資料，埋頭閱讀了許多染化方面的書籍，並搜集了日本和其他國家的零散資料，這些使我充實了知識，逐漸步入門徑，有的試驗也取得了初步效果，深感到許多同志都在摸索，有必要介紹一下，以免步我走過的曲折道路，這是我寫這本書的初步動機。

畢竟自己才疏識淺，原基於高小文化水平，更缺乏許多系統的理論知識，使我寫這本書時有時信心和勇氣不足，特別許多試驗方案在思想中接踵而起，由於時間、客觀條件等因素，未得滿意進行。但有些同志鼓勵我首先就現有資料整理發表，以便集中大家的智慧，作出更好更多的修正和充實。我接受了這一意見，同時也覺得學術的「權威」是不存在的，在這樣一個不能自卑又不能自慰的心情下，終於鼓起勇氣完成了本書。在某種意義上，本書也可以說是我的學習



筆記，錯誤之處在所難免，尚希同志們不吝指正。

在筆者編寫本書過程中，感謝溫州光華化工廠編譯館夏紹裘同志給予許多指引，介紹了許多國外新成就，最後還熱情地為原稿作了校閱；鋼鐵工業綜合研究所丁玉文同志為本書內容提出了一些寶貴的原則意見；染整通報編輯部和北京紡織科學研究院黃平章、李瑤二位工程師在百忙之余，協助譯對許多國外資料；北京和上海化工原料公司染料商店協助供給了一些試驗樣品；科學院圖書館耐心協助查尋許多國外資料。其他方面的協助支持還不少，未能一一追述，在此一併表示謝意。

李 明 書

1959年5月

# 目 次

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 序言                                                                                                                                    | 3   |
| 一 感光材料应用概述                                                                                                                            | 7   |
| 1. 概說(7)——2. 銀盐类感光材料(7)——3. 鉄盐类感光材料(15)——4. 鉻盐类感光材料(18)——5. 重氮盐类感光材料(19)                                                              |     |
| 二 重氮型晒图紙的使用及理論                                                                                                                        | 39  |
| 1. 主要名詞、术语解釋(40)——2. 重氮化合物(43)——3. 中間体应用分析(47)——4. 助剂(49)——5. 显影(52)——6. 配方要点(61)——7. 应用配方分析(70)——8. 扩大重氮型感光剂的使用范围(79)——9. 感光紙塗刷法(85) |     |
| 三 晒图設備及操作                                                                                                                             | 94  |
| 1. 晒图設備(94)——2. 晒图操作問題(112)——3. 裁整設備及要求(116)——4. 显影設備及其操作(118)——5. 其他設備(131)                                                          |     |
| 四 重氮化合物及中間体制造                                                                                                                         | 132 |
| 1. 重氮物制造一般理論(133)——2. 一些重氮化合物的制造实例(135)——3. 主要中間体的制造(139)                                                                             |     |
| 附录                                                                                                                                    | 143 |

# 一 感光材料应用概述

## 1 概 說

多数的物质，常因受阳光曝晒而起一些变化，例如衣服常受日晒即褪色；皮肤长期曝晒会变黑。这种因受光线作用而起变化的物质，是不胜枚举的。这种变化不外乎是：1. 物理变化；2. 化学变化。

我們通常所說的感光材料，就是基于因光而变的原理；不过所用的物质不同，它受光而起变化的速度也不一样，具有各种不同的用途。应用最广泛的物质有以下几种：

|      |       |
|------|-------|
| 銀盐类； | 鉻盐类；  |
| 鉄盐类； | 重氮盐类。 |

此外尚有靛盐类、鉑盐、鈹盐、苯胺黑等亦有应用，不过由于价高或其他缺点，应用不普及。它們的使用的范围一般有：

|          |         |
|----------|---------|
| 摄影和印像复制； | 晒图晒像；   |
| 幻灯片制造；   | 棉布印花；   |
| 印刷制版；    | 艺术品加工等。 |

在各种不同应用中，互相之間又有許多密切联系，了解这些联系，对相互間的改进都有裨益。

## 2 銀盐类感光材料

銀盐类的主要应用材料是硝酸銀，純淨的硝酸銀受光并



不起变化，但与有机物共存时，受光即起变化(通称受光盐)。受光盐遇某些还原剂，就首先还原为黑色金属银。

银的卤化盐(如氯化银、溴化银、碘化银)与骨胶可制造高级感光材料，也是目前所知感光最灵敏的物质。由于配制方法和成分的不同，感光性可以是极快，也可以是很慢的。快者甚至不能见任何微光，而最慢者则必须强光曝晒。前者理论与制作均极复杂，参考书籍很多，这里不加研讨，后者有一定群众基础，使用范围很广，如湿板摄影，印像，制版，幻灯片等，但文献不多，许多群众性的研究和经验尚未及时传播，例如有一种很有意义的反射复制法，在一些单位很受欢迎，它是将银盐类感光纸(如放大纸、印像纸等)药面紧贴在复制物上(如书面)，由背面适当曝光后，经显影、定影等程序，就可将书面资料复印下来，丁玉文同志曾在光明日报作过详细介绍，这种方法的使用，代替了一般照像复制法(将文件摄制底片，再放大洗印)，近来丁同志又作进一步研究，打破陈规，用简单的土法制成放印纸，据称比买一般放印纸便宜若干倍，其配方如下：

|             |       |
|-------------|-------|
| 甲) 水        | 200毫升 |
| 明胶          | 25克   |
| 溴化钾         | 7.5克  |
| 溴化铵         | 1克    |
| 硝酸          | 3~4滴  |
| 乙) 水        | 150毫升 |
| 硝酸银         | 15克   |
| 丙) 10% 铬明矾液 | 2毫升   |

操作时先将明胶用水溶解成糊状，各液分别配制后，于暗室将甲液热至45℃左右，再将乙液于十分钟以内加入甲液，

保溫半小時后，再加入丙液，即可涂于紙上（用道林紙即可）。國際書店曾組織進口一種德國快速复制機，很受國內應用者好評，也是應用反射复制原理，但曝光后，显影定影同時完成，這自然是很理想，有待于我們研究呢。

銀鹽類除鹵素鹽類外，若僅硝酸銀，則感光速度慢，與鐵鹽類結合也有用于晒圖者，下面是夏紹裘先生介紹的國外配方二則：

（一）英國棕色配方：

|           |        |
|-----------|--------|
| 甲）綠色檸檬酸鐵銨 | 250克   |
| 水         | 1000毫升 |
| 乙）酒石酸     | 40克    |
| 水         | 1000毫升 |
| 丙）硝酸銀     | 100克   |
| 水         | 1000毫升 |
| 丁）動物膠     | 70克    |
| 水         | 1000毫升 |

用時取上列各一份，把丁液在水浴上加熱恰巧成為流體時即以甲液和乙液加進去，最后逐滴地把丙液也加進去。定影用1:50的大蘇打溶液。

（二）美國多色方：

|        |         |                   |
|--------|---------|-------------------|
| 甲）感光劑： | 蒸餾水     | 1兩                |
|        | 草酸鐵（三價） | 1錢半               |
|        | 硝酸銀     | 6分                |
| 乙）显影劑： |         |                   |
| 黑色：    | 硼砂      | 2兩                |
|        | 酒石酸鈉鉀   | 1 $\frac{1}{2}$ 兩 |
|        | 水       | 20兩               |
| 紫棕色：   | 硼砂      | 1 $\frac{1}{2}$ 兩 |



|            |     |
|------------|-----|
| 酒石酸鈉鉀      | 2 两 |
| 水          | 20两 |
| 咖啡色: 酒石酸鈉鉀 | 1 两 |
| 水          | 20两 |
| 鉑盐式黑色: 醋酸鈉 | 3 两 |
| 水          | 20两 |

这种方法在国外称「盖利氏」印像法, 以黑底白綫应用最多(如图 1)。国内这种方法的应用还不多, 济南鐵路管理局基建处曾发表一个配方, 据称质量达到国际水平(見技术資料通訊第 3 期 15 頁)。方法如下: 1) 感光剂: 用 75 厘草酸鉄加热溶解(注意加热勿过大, 否則容易变成草酸亚鉄), 过滤后加入 30 厘硝酸銀。

## 2) 显影剂:

|               |       |
|---------------|-------|
| 硼砂            | 1 两   |
| 溶解于 1% 重鉻酸鉀溶液 |       |
| 酒石酸鈉鉀         | 3/4 两 |

## 3) 定影剂:

|       |       |
|-------|-------|
| 次亚硫酸鈉 | 1/4 两 |
| 濃氨水   | 20 两  |

显影时间为 15 分钟; 定影为 10 分钟; 清水洗滌 20 分钟。

人民大学出版的「文件保管技术学」上記載有用硝酸銀溶液作显影剂的苏联配方:

|           |        |
|-----------|--------|
| 感光剂: 草酸鉄鉍 | 40 克   |
| 硝酸銀       | 6 克    |
| 酒石酸       | 8 克    |
| 蒸餾水       | 500 毫升 |

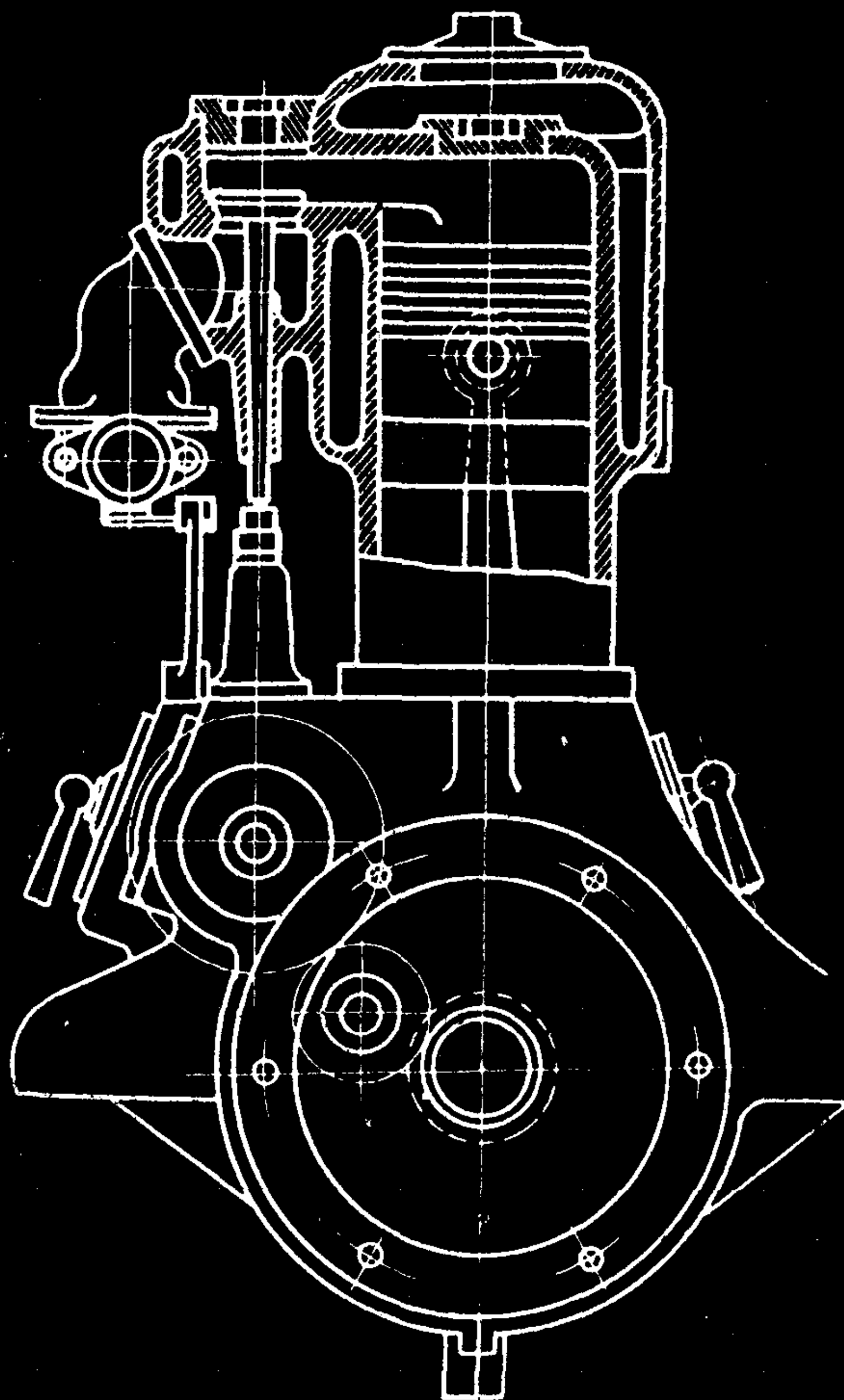


圖 1 銀拉黑廣白模圖。



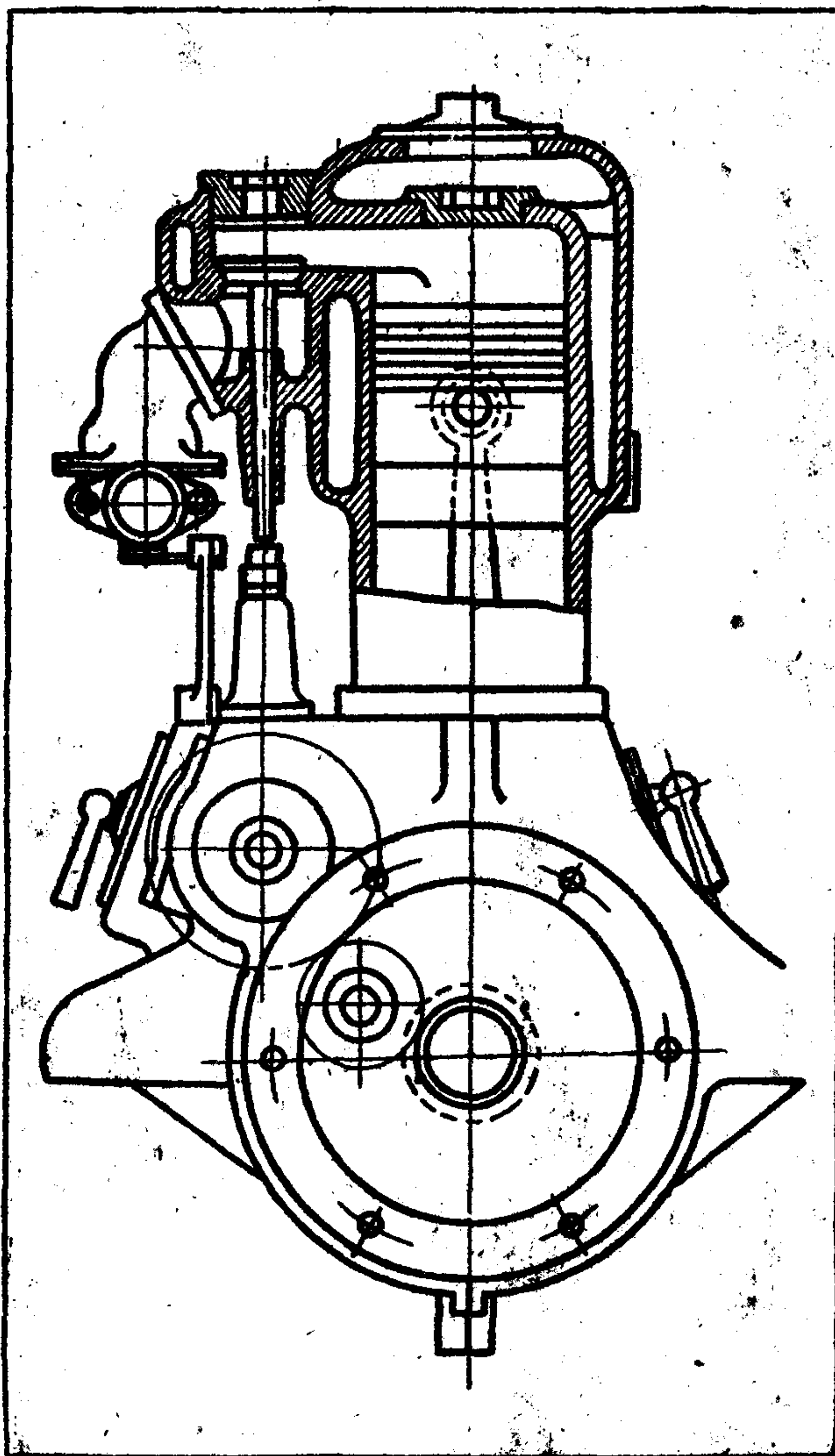


图 2. 重氮型架线图.

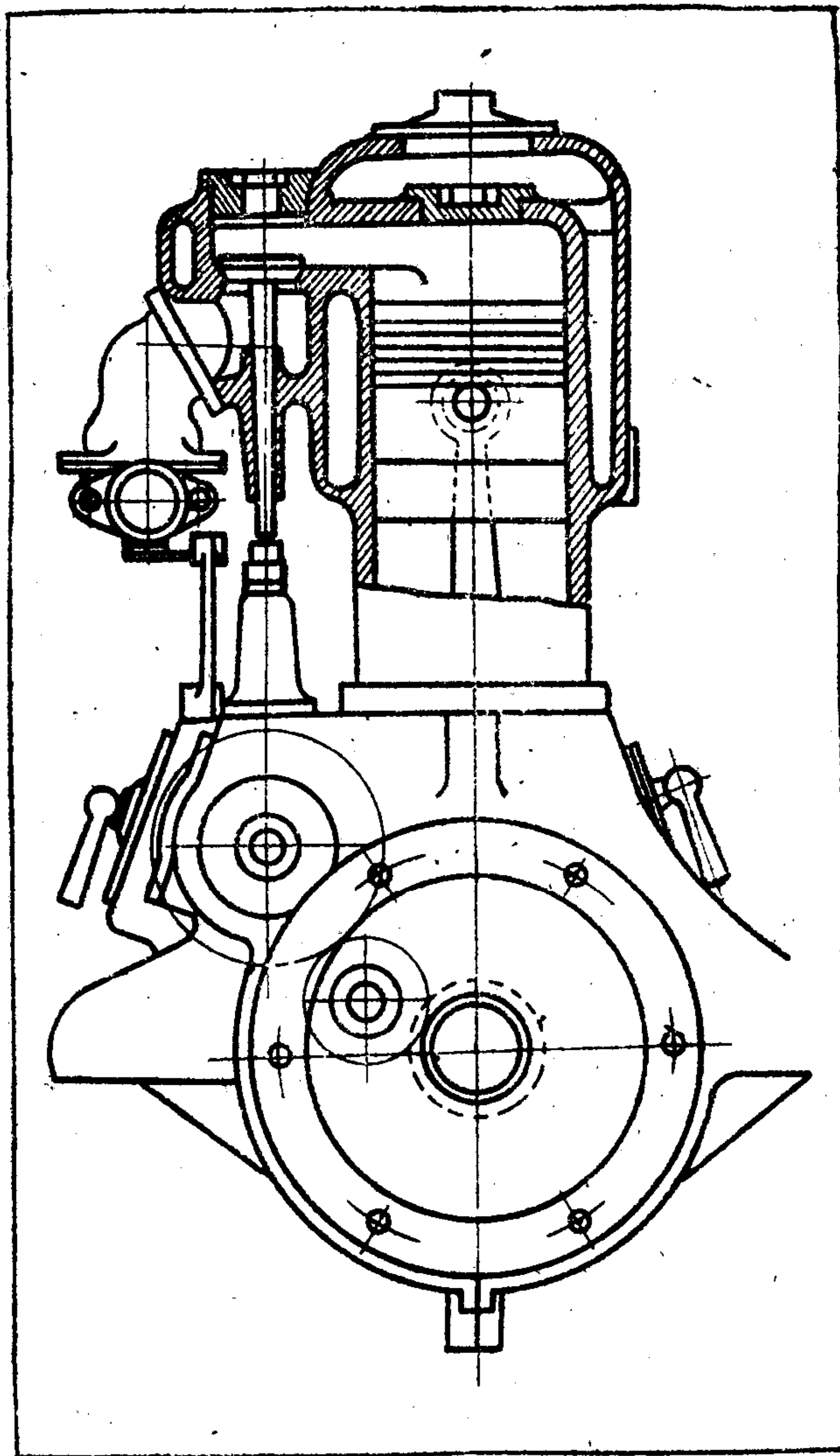


图 3 重氮型藍綫图。

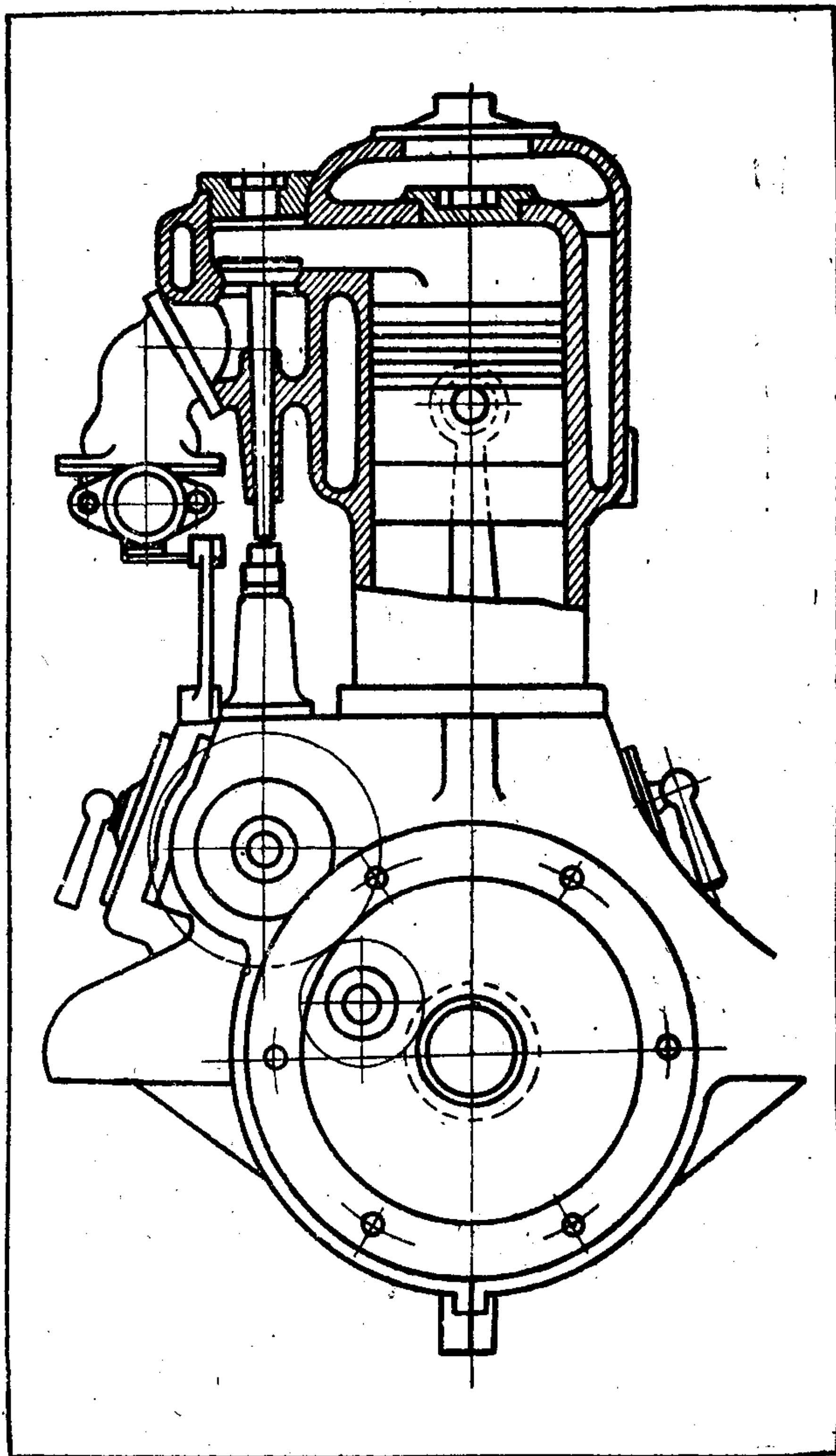


图 4 重氮型棕綫图。



配方中草酸鉄鉍如以檸檬酸鉄鉍代替，則为棕色。

丁玉文同志还創造了只以硝酸銀作感光剂的 簡便 配方，  
用藥普通而消耗量少：

|      |       |            |
|------|-------|------------|
| 感光剂： | 硝酸銀   | 1 克        |
|      | 檸檬酸   | 1.5 克      |
|      | 水     | 10~50毫升    |
|      | 桃胶    | 1/30       |
| 显影剂： | 米得尔   | 1 克        |
|      | 水     | 250~1000毫升 |
|      | 亚硫酸鈉  | 0.5 克      |
| 定影剂： | 硫代硫酸鈉 | 1 克        |
|      | 水     | 100 毫升     |

显影液中如加几滴感光液，显影后黑色可增深。

### 3 鉄盐类感光材料

鉄的分子有二价和三价之分。例如硫酸鉄是三价鉄而硫酸亚鉄是二价鉄；硫酸鉄是白色固体，而硫酸亚鉄是綠色結晶。两者不但外形不同，其性质和应用也完全不同。习惯上又有人把前者称之为「第一鉄」，把后者称之为「第二鉄」。

鉄盐类一般均有感光性。亚鉄盐曝光后即急行氧化为鉄盐，而鉄盐亦可由曝光使其一部分轉为亚鉄盐。鉄盐类与有机物共存（普通用草酸、酒石酸、檸檬酸等有机酸盐类），則其变化更快，第一鉄盐遇赤血盐（鉄氰化鉀），或第二鉄盐遇黄血盐（亚鉄氰化鉀）都会变成藍色；第一鉄盐遇沒食子酸或丹宁酸即生成褐色至黑色。利用它們这些变化，可以晒各种色彩的图紙，如藍地白綫負像图、白地藍綫正像图、白地黑綫正像图等，其中以藍地白綫图应用最普遍。

藍地白綫圖最通用的是利用檸檬酸鐵銨，它感光后遇赤血盐而生成「滕氏藍」，又称「普魯士藍」。最早出現的就是这种图，通常称之謂「藍图」。丁玉文同志在这方面曾作过許多試驗，并准确地判明了这类感光剂配方中的药品性质和用量配比，精簡了配方和操作，破除慣例，弃除了一般配方中不实用或可有可无的貴重药品（詳見丁玉文著「最新晒像法」一书）。

这类感光紙，感光速度較慢，据試驗，药品按以下配比时，效果最好：

|       |        |
|-------|--------|
| 檸檬酸鐵銨 | 5~7份   |
| 赤血盐   | 1份     |
| 草酸    | 1~1.5份 |

如以草鐵酸按以上配比替换檸檬酸鐵銨，感光性則更快。

提高感光性时还应注意：

檸檬酸鐵銨有褐色和綠色两种，前者比后者感光快数倍；草酸、酒石酸都有显著增快感光作用，但草酸比酒石酸效果約高三倍，而价格反低三倍；用水配比越大感光越快，但顏色深度降低，可以根据要求选定，一般用量約为其他药品的8~10倍。

在吳仲肯著「幻灯片制造法」一书中，曾介紹只用草酸鐵銨試驗，感光性还可提高。

鐵盐晒图的过程是曝光——洗滌显影——干燥，因为洗滌和干燥过程較长，自重氮型图紙問世后，应用者逐漸减少，但它色彩鮮明堅牢，用药普通操作簡便，因而仍是一种重要晒图形式。它又具有負像这一特点，在許多复制工作上用途很大。