

ПТ-4型 窄軌蒸汽機車 (0-4-0)

К. И. 沃罗尼岑著



中国林业出版社

ПТ-4型 窄軌 蒸汽 機車

(0-4-0)

К.И. 沃罗尼岑著

張耀芳 夏建新合譯

中國林業出版社

一九五七年·北 京

К. И. ВОРОНИЦЫН
УЗКОКОЛЕЙНЫЙ
ПАРОВОЗ
ПТ—4
(0—4—0)
ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

版权所有 不准翻印

К. И. 沃罗尼岑著

ПТ—4型窄軌蒸汽機車

(0—4—0)

張耀芳 夏建新合譯

*

中国林业出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第007号

崇文印刷厂印刷 新華書店發行

*

31"×43" 32·4 $\frac{15}{16}$ 印張·103,000字

1957年7月第1版

1957年7月第1次印刷

印数 0001—1,500册 定价: (10)0.75元

目 次

序

第一章 軸載荷4噸、軌距750公厘的0—4—0式蒸汽機車的構造	3
第一节 概述.....	3
第二节 ПТ—4型蒸汽機車的構造.....	5
第三节 ВП—1型蒸汽機車的構造特点.....	19
第四节 К ¹ —4型蒸汽機車的構造特点.....	22
第五节 ПТ—4型蒸汽機車的粘着重量和各軸的載重.....	24
第六节 ПТ—4型蒸汽機車的主要参数.....	27
第二章 試驗ПТ—4型蒸汽機車的目的和总体試驗方法	30
第一节 試驗目的.....	30
第二节 試驗蒸汽機車用的設備.....	32
第三节 蒸汽機車試驗前的准备、檢查和校准.....	35
第四节 仪表及設備.....	39
第五节 燃 料.....	40
第六节 漏洩和本身需要的汽耗量和水耗量.....	41
第三章 ПТ—4型蒸汽機車的牽引試驗	45
第一节 試驗方法的簡單原理.....	45
第二节 ПТ—4型蒸汽機車Ио 001給汽運轉時的牽引試驗直接結果.....	52
第三节 ПТ—4型蒸汽機車的牽引特性曲綫.....	56
第四节 在調整閥中間開度時蒸汽機車的工作.....	67

第五节	乏汽噴口直徑对蒸汽機車功率的影响.....	77
第六节	根据ПТ—4型蒸汽機車牽引試驗結果而 作出的結論.....	81
第四章	ПТ—4型蒸汽機車的熱工試驗	83
第一节	試驗方法的基本原理.....	83
第二节	ПТ—4型蒸汽機車以不同濕度的木柴所作的 熱工試驗結果.....	89
第三节	鍋爐工作裝有直徑为60和70公厘的乏汽 噴口.....	114
第四节	帶有渦輪式火星捕集器的蒸汽機車的 試驗.....	119
第五节	每馬力一小時的木柴消耗量。ПТ—4型蒸 汽機車的效率.....	130
第六节	根据ПТ—4型蒸汽機車熱工試驗結果而作 出的結論.....	134
第五章	ПТ—4型蒸汽機車的操作和養护問題	137
第一节	蒸汽機車的操作.....	137
第二节	蒸汽機車的燃用木柴.....	142
第三节	汽机、走行部分和煤水車的維護.....	145
	所採用的習用符号.....	149
	参 考 書 目.....	153

序

在我國廣泛地採用着窄軌鐵路運輸。它的作用正在逐年地增長着。在森林工業和泥煤工業企業、采礦事業、建築工地以及蘇聯國民經濟的其他部門中，窄軌鐵路修筑的愈來愈多了。

窄軌鐵路不僅用作工業運輸，而且也用于貨運量有限地區的公共運輸。

在蘇聯的森林工業中，蒸汽機車和摩托機車運行的750公厘軌距的鐵路是主要的運輸綫路。尤其是在戰后，我國修筑了大量的窄軌森林鐵路。效能較好的新型蒸汽機車和摩托機車因而進入林區。對於貨運量中等和較高的，以及標準軌距的森林鐵路來說，蒸汽機車是主要的機車，而對於貨運量低的輕便鐵路則摩托機車是主要的機車。新型的機車，尤其是與以前結構不同的蒸汽機車，工作更為方便可靠，具有較好的牽引和熱工性能，並且能獲得較高的運營指標。舊式蒸汽機車所固有的舊標準和計算數據，已決不能在新型的更完善的機車上推行了。

鑑于這一點，新型窄軌蒸汽機車的試驗工作就具有較大的實際意義。此外，它對蒸汽機車（作為動力裝置）作出正確評價，並能為創造新型機車提供必要數據。

本書所談到的ITT—4型窄軌蒸汽機車，曾在工廠車間

試驗台上由 B.A. 特魯別茨科依教授和本書作者直接指導和參與下進行過試驗，而試驗材料，作者也曾作了整理和綜合。

鑑于蒸汽機車試驗的特點和為了使讀者便于批判地來評定試驗結果起見，作者對試驗條件和方法，以及試驗材料的整理步驟作了簡單扼要的敘述。我們適時的寫作了這本書，因為窄軌蒸汽機車的試驗問題以往在書籍中還是很少講到的。

O.H. 依薩剛教授在試驗方法和試驗材料整理方面提供了寶貴的意見和指示，對本書的寫作有很大幫助，作者在此特向依薩剛教授表示深切的謝意。

第一章 軸載荷4噸、軌距750公厘的

0—4—0式蒸汽機車的構造

第一節 概 述

早在战争（指衛國战争——譯者）以前，我國制造的煤水車式蒸汽機車（軸列公式為0—4—0，軸載荷4噸，工廠編號為159），就被用作為軌距750公厘的森林鐵路的主要機車。由於在運用時簡便，所以它能比較好地滿足于窄軌森林鐵路的運輸要求。

雖然№159蒸汽機車有着這些運用上的優點，但同時也有着一系列的構造上的缺點。

戰前不久，我國的一個工廠設計了新的軸載荷4噸的0—4—0式窄軌蒸汽機車。這個工廠生產出數台此種蒸汽機車（編號為П—24）。П—24型蒸汽機車的運轉試驗證明，它在牽引和熱工性質方面，都遠遠超過了同一類型的№159蒸汽機車。機車的鍋爐具有較大的爐篦面積、火箱容積、蒸發傳熱面和過熱傳熱面，在用泥煤和木柴作燃料的時候，它的工作要比№159蒸汽機車好得多和經濟得多，並且還獲得較高的蒸汽過熱度。

偉大的衛國戰爭結束以後，決定恢復軸載荷4噸的窄軌蒸汽機車的生產，以便滿足森林工業的需要。為此，選

定了П—24型蒸汽機車并作了一系列結構上的改進。

這樣一來，新蒸汽機車的某些另件就與原來（П—24型蒸汽機車）的相差很大，并被命名為ПТ—4型[⊕]（П—蒸汽機車，Т—煤水車式的，4—設計軸載荷的噸數）。

後來，另一個工廠也開始生產ПТ—4型蒸汽機車（圖1），並且在構造上他們也作了一些改變。這些機車被稱為ВП—1型。

構造上作了某些改動的ПТ—4型蒸汽機車隨着也生產了，即後來的К^в—4型蒸汽機車。關於ВП—1和К^в—4蒸汽機車，將要在本章第三和第四兩節中加以詳細說明。最近還擬根據ПТ—4型蒸汽機車來生產К^п—4和К^с—4型兩種蒸汽機車。

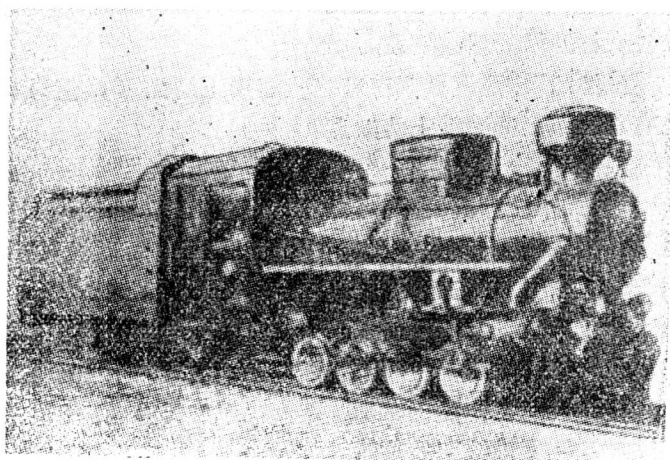


圖1 ПТ—4型蒸汽機車的外形

[⊕] 這些蒸汽機車起初叫作ПТ—24型。

第二節 ITT—4型蒸汽機車的構造

蒸汽機車的鍋爐是銲接的（圖2）。只有連接火箱和鍋頭的一條橫向接縫被做成鉚接的一雙列搭接縫。火箱各鈑和底圈的連接採用單列鉚接縫的形式。

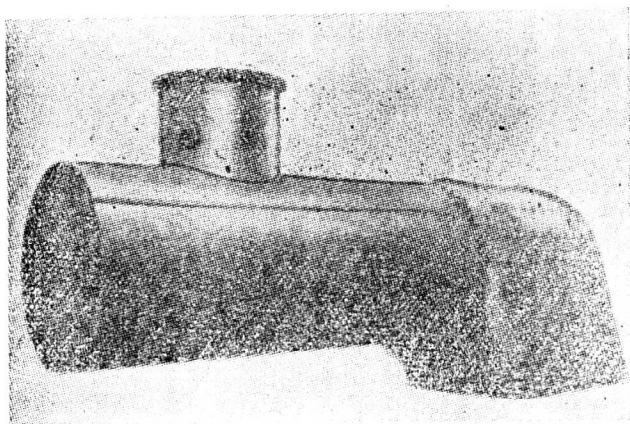


圖2 ITT—4型蒸汽機車的鍋爐

鍋爐的火箱是輻射形的：外火箱的上部做成半圓形，就好像是鍋爐頭的延續，而內火箱頂鈑則是向外凸的輻射形式（圖3）。

內火箱的輻射形頂鈑比平面頂鈑更為牢固，因為它承受蒸汽壓力的時候就好像拱一樣。在它的上面，水垢的積聚比較少，因為在蒸汽機車運行的時候，水垢在震動的影響下，部分地落入火箱的下部。

火箱除了有固定的頂撐和側撐以外，在它的前端還有二排活動螺撐，它們的數目是44根。

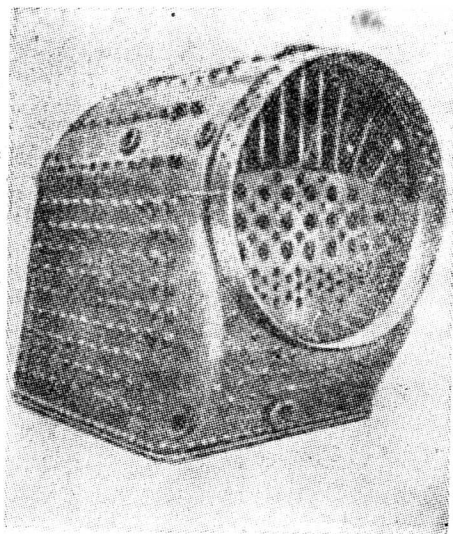


圖3 ПТ—4型蒸汽機車鍋爐的火箱

側撐設有對穿的警告孔，而頂撐和活動螺撐的警告孔通常設在螺撐的部分長度上。

鍋爐沒有喉撐。

內火箱的整體鈹和后鈹是用厚10公厘的 Cr.3T 號鍋爐鋼鈹制成的，而火箱管鈹則是用厚12公厘的 Cr.3T 號鋼鈹制成的。鍋爐外火箱、鍋胴、汽包和前管鈹的材料是 Cr.3K 號鋼。外火箱鈹的厚度是12公厘，鍋胴鈹的厚度是10公厘，前管鈹的厚度是13公厘。

鍋胴是由內徑為1000公厘的一節胴節做成的。鍋爐二塊管鈹間的距離為 2535 ± 5 公厘。

火箱管鈹上的大小煙管被安裝在退過火的紫銅墊圈上。從火箱方面對煙管進行擠壓、卷邊，以及在鍋爐進行水壓試驗以後再行電銲。在前管鈹上不用墊圈，小煙管的管

端被挤脹，而大烟管則还要加以卷边。

鍋爐沒有惰力式蒸汽干燥器，單座式調整閥和四單管双轉折大烟管式蒸汽过热裝置（圖4）；过热裝置的每一組过热管放在一根大烟管中。

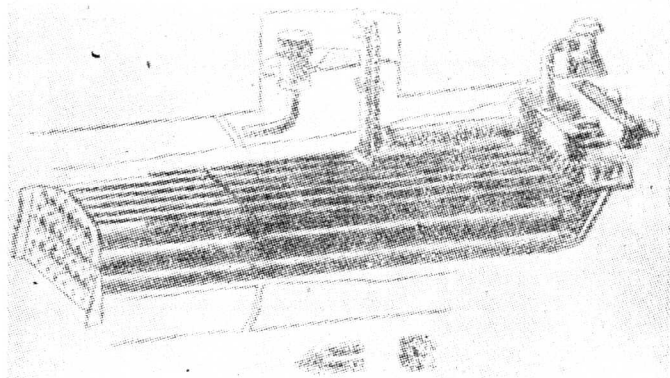


圖4 ПТ—4型蒸汽機車鍋爐的蒸汽过热裝置

过热管的弯头是模压成的，用氧炔焰銲接在管子上。过热管用双圓錐形套筒固定在銲制的过热箱上。

鍋爐具有压緊在鉛墊上的洗爐盖。在喉鈹上裝有帶閘門的放水閥，其傳動裝置从左面伸入司机室。在鍋爐的鍋胴上靠近烟箱的地方裝着一个閥，在热水洗爐时，它可以被用作出水閥。此时，放水閥則起進水閥的作用。

爐箆是平的，它是由34根縱向爐条和一根橫向的、尺寸加大的鈹型爐条組成的。爐箆的有效截面是40%（圖5）。

排烟裝置具有可以更換噴口的噴嘴，这些噴口的截面是不变的，它們的直徑分別是60，65，70和75公厘。后面三个噴口附在蒸汽機車的全套用具中，而第一个直徑为60公厘的噴口則裝在噴嘴上。

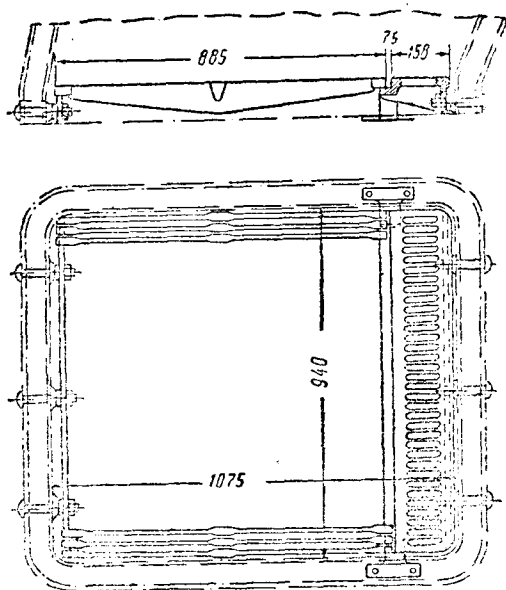


圖5 ITT—4型蒸汽機車鍋爐的爐篦

在ITT—4型蒸汽機車上，採用兩種型式的煙囪：帶有渦輪式火星捕集器的煙囪和圓錐形的煙囪。

第一種方案的裝有渦輪式火星捕集器的煙囪，排煙裝置的工作不能令人滿意。當燃用干燥木柴時，有效蒸發率（指除去鍋爐本身用汽後的蒸發率——譯者）不超過 $Z_u = 29$ 公斤/平方公尺小時；化學未完全燃燒損失率很高（10%），而煙箱內的真空度則達到30公厘水柱以下。帶有此種煙囪的蒸汽機車僅生產了三輛：它們的編號是002，003和036。

由於蒸汽機車在試驗台上進行了試驗，“渦輪機”的尺寸和形狀都有了變動，並加用了圓錐形隔板，从而使排

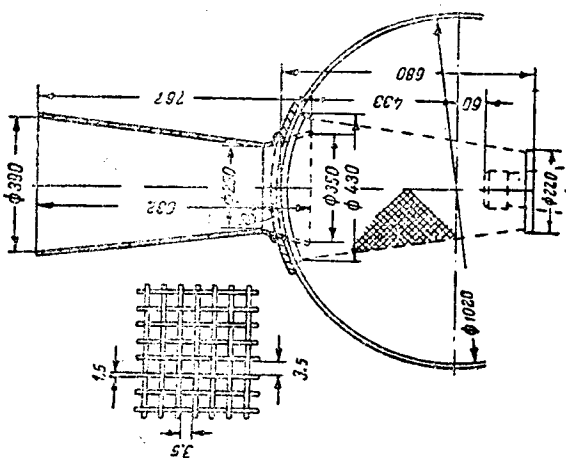


圖7 具有圓錐形煙窗的ПТ-4
型蒸汽機車的排煙裝置

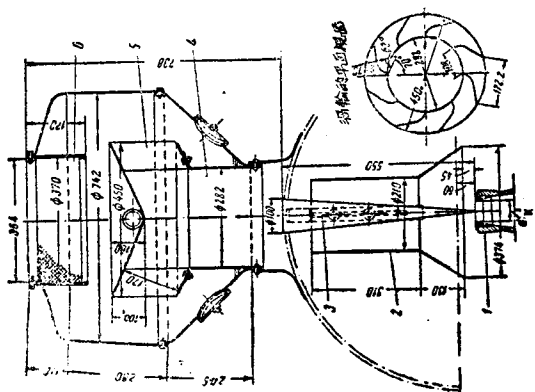


圖6 具有渦輪式火星捕集器的ΠТ—4型
蒸汽機車的排煙裝置

1—噴嘴；2—裙罩；3—圓錐形隔飯；4—烟
 函；5—湯盆；6—鍋

烟裝置的工作得到改善。裝有此種形式烟管排烟裝置（圖6）的ИТ—4型蒸汽機車，在1946年共生產了35輛。

烟帽是可以拆的（用螺栓固定的），以便在不需要捕集火星的時候，把其中的渦輪取出。

在其余的蒸汽機車上采用簡單的圓錐形烟囱（圖7），它能保證良好的通風，并用火星網來捕集火星，火星網被圍繞在噴嘴四周和放在烟囱里。

鍋爐裝有二個水平的6號吸上式注水器，給水管在鍋爐外面。注水器安裝在鍋爐上并牢固地固定在角撐架上。

鍋爐裝有一個克林蓋爾（КЛИНГЕР）式水表和二個驗水塞門，二個安全閥，一個壓力表和一個放在內火箱頂鈹中部的易熔塞。為了觀察過熱蒸汽的溫度，還裝有高溫計（熱電偶放在過熱裝置的過熱箱中）。

鍋爐的前部通常都牢固地固定在車架上；它的後部則支持在撓性支座上，後者是8公厘厚的鋼鈹。鈹的上部用螺絲固定在鍋輪底圈的突緣上，下部則固定在蒸汽機車的車架上。鍋爐用石棉良好地隔熱。

汽機的主要尺寸與№159 蒸汽機車的汽機相似，且在構造上和後者的差別也不大。

汽缸牢固地固定在車架上。除了螺絲以外，在前后突緣盤上各有一個止推楔。止推楔以一定緊度釘至塗紅鉛油處，并銲接在車架墊鈹上。

轉軸和滑閥沒有尾銲。轉軸頭和轉軸杆是由一塊鋼料模壓成的。轉軸杆填料箱是單環式的，附有箍緊分段式止推環的簧圈。在填料箱的壓蓋中有石棉填料。

裝有無簧圈和石棉填料的簡化式填料箱的第一批蒸汽機車，開啓調整閥大閥運轉時經常漏汽。加用石棉填料，

并將簧圈箍紧在由二半片組成的止推环上，这个缺点就被消除了。

汽机汽缸是用压油机自动的潤滑的。

搖杆和連杆(圖8)是用Cr.5号高級鋼模压成或鍛成的，杆的兩端是封閉式的，并在2—4吨的压力下压入表面滲过碳的襯套 2。为了預防襯套有可能松动时在杆头的轉动起見，特用固定螺栓 4 把它頂住。

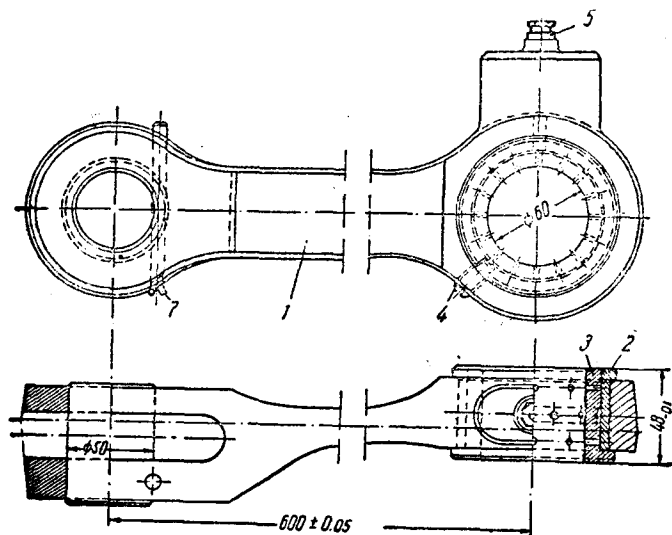


圖8 具有浮动襯套的連杆

用Бр.ОС7—17号青銅做成的浮动襯套即軸瓦，它具有良好的耐磨性質。浮动襯套 3 与鋼襯套之間的配合，二側間隙的总和不得超过0.2—0.3公厘。新浮动襯套与銷子之間的間隙應該在 0.1 公厘的範圍內变动。

杆子軸瓦規定用黃油类的稠脂潤滑，稠脂通过具有球

形止回閥的給油器進入軸瓦。它被壓油器給壓入杆子頭部的儲油室，直到軸瓦間隙中出現油跡為止。給油器應該如此設計，即在沒有稠脂時，也可採用液體滑油的燈芯潤滑法。在運用蒸汽機車的情況下，把這種給油器用于杆子的軸瓦絕大部分是不太切合實際的。因此，在多條鐵路上，它們被螺旋式壓油器所代替，並改用硬脂潤滑。華氏式閥動機構就主要零件的尺寸和構造來講，大部分和 №159 蒸汽機車的閥動機構相似（圖9）。

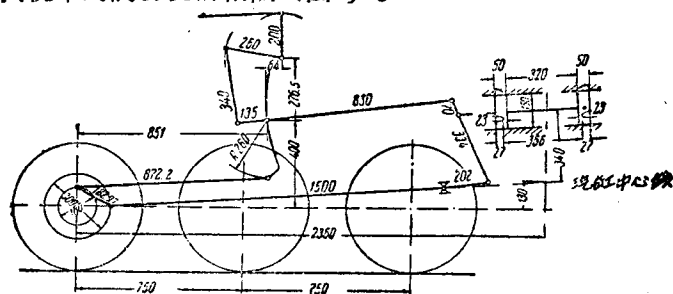


圖9 ITT-4型蒸汽機車配汽機構簡圖

進氣余面23公厘，排氣余面0公厘進汽導程3公厘，
排汽導程26公厘。一切尺寸都是圖冊尺寸

ITT-4型蒸汽機車具有內側鉸式全鉚接的車架，與 №159蒸汽機車相比較，車架的結構是大大地加強了的。縱向各鉸的厚度為14公厘。

軸箱框是鉚接的，在工作部分有CT.2號鋼做的平鉄，平鉄用五根圓錐螺栓固定。平鉄面向軸箱的表面經過滲碳、淬火和磨光。工作部分的硬度是55—60的Rc單位。

軸箱楔鉄是用CT.2號鋼制成的，它的表面經過滲碳、淬火并研磨，工作部分的硬度是Rc55—60。

在第一批ITT-4型蒸汽機車上，軸箱框平鉄和楔鉄是