

蒸汽機車通風裝置 的改進經驗

人民鐵道出版社



蒸汽機車通風裝置的改進經驗

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印

(北京市建國門外七聖廟)

書號1090 開本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印張 $\frac{5}{16}$ 字數8千

1958年9月第1版

1958年9月第1版第1次印刷

印數0001—10,400冊

統一書號: 15043·719 定價(8) 0.04元

蒸汽機車通風裝置的改進經驗

為提高機車牽引力、緩和機車通風、減少燃料飛揚損失，使機車能夠適應當前牽引噸數多和列車速度高的特點，達到多拉、快跑、好燒、省煤的目的，進一步改進機車通風裝置是当前很急需的工作。因為自實行躍進運行圖以來，全局用煤情況突然惡化，四月份全局費煤3002噸，其中濟南段就費煤1206噸，占全局費煤的40.1%。通過分析研究，除乘務員操縱、焚火技術上尚存在一定程度的缺點外，在機車燃燒上主要的還是：機車通風力強，燃料飛揚損失大，不能充分發揮燃料的熱能，降低了煤炭的蒸發能力。因此，必須從改進機車通風裝置入手，來解決這一關鍵問題。

但考慮機車通風裝置干涉因素很多，變化也極複雜，僅靠理論計算是往往不切合實際的，還必須通過實際試驗逐步摸索，才能得到適當改善。在黨的正確領導和機務處的大力支持下，經過了多次研究討論，又參考了兄弟局的經驗，接合我段實際情況，確定了以緩和機車通風為主的改進方案。

一、試驗的准备工作

1. 人員組織。以技術主任為主的組成了研究改進試驗小組，提出改進方案和圖紙，由檢修按圖進行了備料和製作等工作。

2. 試驗機車。經段有關幹部研究確定了以貫性費煤機車— Γ_1-2138 號為改進重點，並在改裝前進行了耗汽量、耗煤量以及機車通風力的試驗和各部尺寸的測定，以方便於對改後情況作出比較。

3. 安裝簡易測驗儀表。由於條件的限制，只安裝了烟

箱燃氣溫度計和大煙管乏汽口真空計，其安裝位置如下：

(1) 煙箱燃氣溫度計安裝在煙箱左側平板下部距中心500公厘處。

(2) 大煙管真空計安裝在大煙管中心距檔煙板(座板)120公厘處。

(3) 乏汽口真空計安裝在乏汽口上160公厘距汽口中心185公厘處。

二、試驗區間及日期

試驗區間為濟南——德州間，綫路最大坡道為6.69%，但絕大部分綫路是平道。

三、改裝前后的對照圖

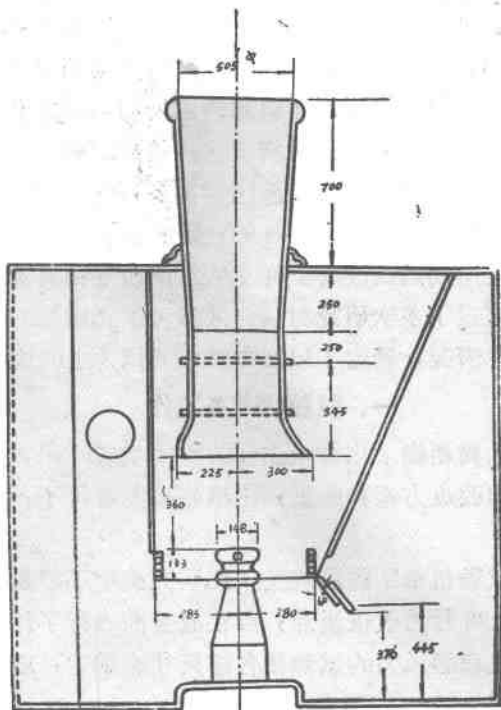


圖 1-2133 改裝前煙箱尺寸圖

車速度和手把位置随时調整，控制火箱通风力量。

改装前与改装后的詳細尺寸对照表

順号	項 目	單位	改 前	改 后	比 較
1	乏气口直徑	公厘	147	151	+2.7%
2	乏气口斷面积	公厘 ²	169	179	+5.9%
3	乏汽口噴口至裙管下口高	公厘	360	227	-37%
4	噴口至烟筒喉部高度	"	705	543	-23%
5	烟筒喉部直徑	"	410	410	
6	烟筒上直徑	"	505	505	
7	裙管下口直徑	"	525	860	+63.8%
8	水平板后緣距噴口中心	"	285	570	+50%
9	平板后緣与档烟板角度	度	90	67	
10	活动調整套直徑第1、2、3节	公厘	0	500 515 530	
11	活动調整提起全高	"	0	285	
12	活动調整全落全高	"	0	140	
13	調整套全提时燃气通过面积	公分 ²	0	4095	
14	調整套全落下	"	0	7263	

四、改装的根据

改装的根据是以緩和机車通风節約燃料为原則：

1. 增长裙管的目的在于：縮小乏汽口与裙管下口間的燃气通过面积，降低燃气流量，增加燃气阻力，可达到充分燃燒、提高火焰、提高蒸发能力，并可減少可燃气体的飞逸損失。

根据粗略計算，由于裙管加长，燃气通过面积 原来为 8863 公分²，改后为 8230 公分²，減少 7%。

2. 扩大裙管下口直径的作用，是进一步使燃气与乏汽混合得更好更早，促使燃气排出时缓和与均匀。

3. 扩大乏汽口，原来的乏汽口为 147 公厘，为了缓和通风，这次改装时旋成 151 公厘，降低了乏汽排出速度和降低烟箱真空，同时也减少了汽机的负功，相应地增高了汽机功率，使乏汽与大气冲击动能减少。

4. 为了解决在起车时手把低通风过强的关键，在乏汽口周围装了三个叠在一起的活动调整套，司机可以操纵手把，将套提起调到适当位置，其目的也是控制燃气通过面积、缓和通风。

当使三节调整套完全提起时，套的上口距裙管下口只有 60 公厘，燃气通过面积为 4095 公分²，比原来减少 54%。同时在拉杆手把弧形板上刻有很多位置，可以根据通风强弱适当调节，起车时由于通风过强而费煤的问题，通过这一套设备获得了解决。

5. 关气前将调整套全部提起，不但防止了烟灰吸入汽缸，减少积炭因素，消除平板上的积灰，同时也解决了下坡道绝汽运转时，由于自然通风强、火层燃烧快、汽压水位急剧上升、造成大量放水浪费燃料的缺点，并且代替了自动风户的作用。

6. 反射板改为倾斜式，加长了水平板，不单是为了适应安装裙管，而且增大了燃气出口处的容积，对缓和通风也起到部分作用。

五、效 果

6. 改装前后烟箱真空的比较如下图。从左侧曲线比较来看，一般在平衡速度运转时，速度在 50 公里以上，手把在 20~30% 时，改前大烟管真空为 65~70 公厘水柱，乏汽口侧

真空为 85~100 公厘水柱；改后大烟管真空为 25~35 公厘水柱，乏汽口侧真空为 45~65 公厘水柱。

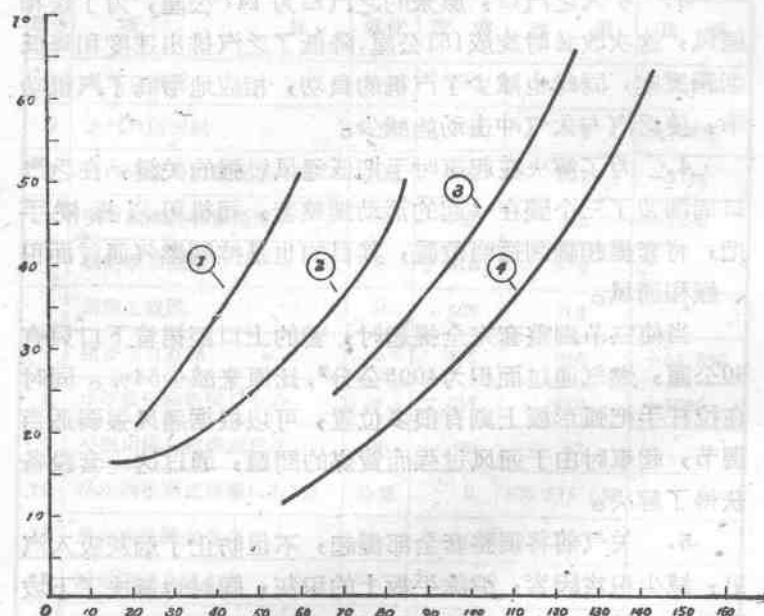


图 1-2133 改装前后手把位置与大烟管水柱真空及乏汽口水柱真空关系曲线：

- ① 大烟管水柱与手把关系曲线（改后）；
- ② 乏汽口水柱与手把关系曲线（改后）；
- ③ 手把位置与大烟管真空水柱关系曲线（改前）；
- ④ 手把位置与乏汽口水柱真空曲线（改前）。

一般起车后速度达到 20 公里左右、手把在 5% 时，改前大烟管真空为 110~125 公厘水柱，乏汽口侧真空为 140~145 公厘水柱；改后都较前减少了一倍，保持了正常速度时的真空度。特别起车时改前乏汽口侧真空经常达到 160~180 公厘，通风太强，搅乱火层，必须大锹多锹投煤，造成燃料浪费；改后起车时将调整套完全提起，乏汽口侧真空能控制在

較後試驗條件下條件同在前修改

项 目	日 期	天 气	区 间	距 离	車 次	牽 引 吨 数	技 术 速 度	总 运 行 时 间	开 气 运 行 时 间	关 气 运 行 时 间	停 留 时 间	水 概 意 耗 水 量	鍋 炉 烟 水 量
改	4.26	晴	德——济	118		2987	39.3	3.00	2.6	0.4	2.30	33000	+380
前	4.28	"	济——德	"		2975	41.6	2.83	2.76	0.07	0.07	34000	+3800
改	5.28	"	济——德	"	2208	3209	44.2	2.67	2.47	0.2	0.53	31500	0
后	5.29	"	德——济	"	1135	2971	37.2	3.17	2.77	0.4	2.45	32000	+80

水蒸汽 水量	平均鍋 爐蒸發 率	平均天 然煤量	運行用 天然煤 量	停留用 天然煤 量	平均技 術當量	混合煤 低發熱 量	天然煤 蒸發率	爐範燃 燒率	放熱 率	運行用 技術換 算煤量	萬噸 公里用 煤
480	60.84	6705	6570	125	0486	5424	4.91	499.4	2707	3193	35.2
500	58.66	7112	7110	4	0512	5834	4.75	507.2	2959	3640	108.7
400	60.53	5080	5040	40	0512	5834	6.17	403.2	2335	2987	78.8
480	54.85	5175	5050	125	0486	5424	6.25	360.2	1954	2454	70.0

60~80公厘水柱，保證了正常通风，減少了飞揚損失。

停車時開吹風試驗，活動調整套全部落下時乏汽口水柱升高18~20公厘，全部提起時水柱只升高8~10公厘，說明活動調整套可以代替活動乏汽口的作用，對緩和機車通风是收效很大的。

从上表来看，由于緩和了機車通风，減少了可燃气体飞逸損失，更主要的是提高了燃料蒸发能力，在改进前每公斤天然煤只能蒸发4.75~4.91公斤蒸汽，而改后达到了每公斤天然煤蒸发6.17~6.26公斤蒸汽，蒸发能力提高27%以上。同时炉箴燃燒率由每平方公尺每小时燃燒500公斤以上而降至360公斤，但仍能保證了汽水供应和原来鍋爐蒸发率，这都足以說明改进機車通风后所得出的效果。

在同一期間同样交路与其他機車的对比

日期	項目 機車型号	万吨 公里	万吨公里用煤		省 (+) 費 (-)		平均牽引 噸 數
			計劃	实际	公 斤	%	
5月下旬	(未改裝) → 5 ₁ -2173	387.6	80	88.3	- 3194	- 10.4%	2034
5月下旬	(改裝) → 5 ₁ -2133	3381	80	74.3	+ 1916	+ 7.1%	2039
比 較		—		-14			+ 5

以上两台機車在4月份都是全段最費煤的機車

四月份→5₁ 2173費煤79吨，→5₁-2133費煤91吨，至5月下旬→5₁ 2133全部改裝完善后，每万吨公里用煤比計劃省5.7公斤，省7.1%，而未改裝的→5₁-2173仍比計劃費8.3公斤費10.4%，兩者每万吨公里用煤相差14公斤，說明機車通风裝置改进后是有收效的。

→ 5₁ 2133 改装前后的用煤情况

月 别	项目 机车状态	万吨 公里	万吨公里用煤		省 (+) 费 (-)		平均率 引吨数	平均省 费煤%
			计划	实际	公 斤	%		
三月份	未改	2545.9	90.0	108.6	-72,869	-31.7%	2406	-28.6
四月份	”	2354.8	80	118.6	-90,864	-48.2%	2314	-38.6
5月上旬	”	630.3	80	90.6	-6,670	-13.2%	2054	-10.6
5月中旬	初步改装	5762	80	93.1	-7,584	-16.3%	1881	-13.1
5月下旬	改装完畢	3381	80	74.3	+1,916	7.1%	2039	+5.7

从上表看出→ 5₁-2133 是历月费煤严重的机车，自5月中旬开始对机车通风装置逐步改进后，虽然平均牵引吨数比3、4两月份都减少300吨以上，而用煤情况却由每月比计划指标费煤30%以上，逐步达到节煤7.1%的成绩，足可说明对缓和机车通风达到节约燃料已初步找出了方向。

除以上改进方案外，正在进一步研究试验中还有第二方案：

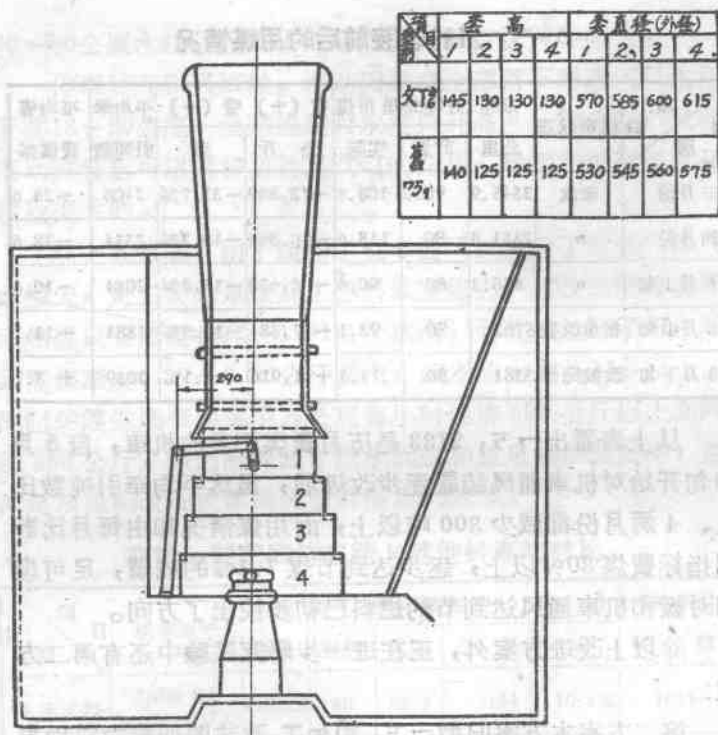
第二方案本方案旧型→ 5₁ 和 5₂ 改装图烟箱内部均未作变更，仅在乏汽口外周安装4个可以升降的铁套。

六 优 缺 点

1. 优 点：

(1) 下坡道絕汽运行时，将调整套全部提起可与裙营下口对齐，仅留很小的縫隙以隔离燃气通路，这样就可延缓煤炭的燃烧来代替自动风戶，并且易于保持火箱温度和汽压、水位，达到节省燃料。

(2) 停車時間长时，将调整套全部提起，可以代替烟筒盖，节省燃料。



第 二 方 案

2. 缺 点:

由于第一套是锥形，在运行中，因乏汽的诱导和燃气的冲击，容易自动上升，缩小燃气通过面积不易控制，造成通风力弱影响蒸气升腾。

以上是我們初步摸出的一点不成熟的經驗，目前正在进一步在改装后的机车上設計安装燃气分析装置，以便找出最好的通风角度与运行条件相配合的相应关系，使过剩空气与化学不完全燃燒損失均減至最小，由于技术理論条件的限

制，其中缺点很多，希望领导和有关同志看后多提意见，使我们的热力技术状态得到更大的革新，为国家积累更多资金，来加速社会主义建设。