

11
第六號ET機車風閘

王 守 恆 編 譯

第六號ET機車風閘

王 守 恆 編 譯

第六號ET機車風閘

(附圖一本)

版權所有

翻印必究

編譯者

王

守

恆

印刷者

中國新光印書館

上海武定路紫陽里
電話三一五七四

總經售處

津浦區鐵路浦寬段
浦鎮機務組工事課

中華民國三十六年四月初版

序

現代鐵路之趨勢，列車則加重，行駛則加速，以動乘速，稱曰動能。故現代之列車，其動能至爲偉大，善用而利導之，則爲行旅之福。但偶一不慎，控制乖方，則其毀滅之力量，亦至可驚。治鐵路工程者，利用新式之原動機，不難於列車之加重加速，而難於控制之靈活便利。蓋鐵路運轉，以安全爲第一，決不應以生命財產冒無謂之危險也。風軛發明以後，對於列車之鉅量動能，始有切實可靠靈活便利之控制方法，數千噸重之列車，以每小時百餘公里之速度，風馳電掣於軌道之上，其勢如狂飈怒潮，山崩海嘯。然吾人運用彈指之力，以風軛控制之，則馴順帖服，千尺之內，立刻停止。乘車者但覺起居之舒適，旅行之快意，而不知爲旅客生命財產之安全計，工程師之所注重者，固在於停而不僅在於動也。六號 ET 式風軛，爲最新式之設備，其動作之迅捷，軛力之均勻，效用之可靠，均屬空前。吾國鐵路，採用亦既有年，而解釋之書尙缺，對於此項安全保障之重要設備，應如何維持運用，未能普及於一般鐵路員工，實爲鐵路工程界一大憾事。王君守恆，從事鐵路機務，積有經驗，奉派赴美實習，專攻風軛之學。返國以後，乃譯成「第六號機車風軛」一書，以饗讀者。關於風軛之構造功用，標圖立說，極其詳明，不但從事員工得有指導，且間接足以增進鐵路之運輸及旅客之安全，誠爲重要之鐵路工程著作。余既獲先睹原稿，深佩王君用力之勤，又恐初讀者之忽略也，特誌數語，表明其重要性，以資介紹。

三十六年一月程孝剛謹序

序

關於鐵路風閘研究，戰前本路及平綏等路同仁中，多有著作，於公於私，裨益匪淺。抗戰期間，此項參考早失依據，而時隔已久，友邦對技術之涉進，足資再度借鏡。王君守恆奉派赴美實習，專研風閘，以實際見習之心得，著譯本書，切合時需，諒亦為讀者所贊同。

鐵路行車，重在機力，欲保其安全，消弭事變，端賴有健全之制動設備。風閘為行車惟一之重要條件，賴此項設備，其化險為夷之功績，生命財產之保障，實難以統計。反是則一切將悉受限制。不寧惟是，鐵路運輸能力，亦端賴健全之風閘設備。日人在侵佔期內，所有在淪陷區駛用之車輛，不論其種類及大小，多有風閘設備，最低限度，亦裝以過風管。故每列車可掛足以機車拖力計算之最大噸位，不必另受該列車制動閘力之限制。勝利後接收各路，運輸能力得以發揮者，風閘之能普遍應用，亦確為主因之一。

是風閘之重要性，實為行車員工，尤其屬機務者，所必須具備之常識，而直接負責使用及修理之同仁，更須詳其構造之內容，明其運用之原理，與修理之精進。本書譯述詳明，誠為我同仁探究之最好讀物。如能於書本及實際，對照研習，則發揮效率，增進技能，定可指日而計也。書成囑序於予，為記數言，以享讀者。

中華民國三十六年元月沈文泗識

序

鐵路機務書報，戰前會有多種出版。受戰事影響，或已停刊，或已絕版矣。在抗戰時期，以湘桂鐵路論，不少機務同仁，曾在艱苦之中以編譯書籍，溫故取樂。完成者有數種，過目者有四種。因印刷圖書或籌劃印費困難，除一種外，均未付刊。勝利之後，詢知原稿均於撤退之時遺失，聞悉，不勝惋惜之至。精良圖書之損失，以其費力費時，亦誠可惜也。

今也，王守恆先生編譯「ET-6機車風聞」書成。是為戰後所見之第一本鐵路機務書籍。彌感寄情於過去，不如致力於將來。囑為之序，聊將回憶之感想一節，錄以塞責，並誌新紀元焉。

趙國棟

三十六年一月一八日，於浦口

序

談鐵路現代化，而不注意設備之改進，等於不談。談鐵路機務之整頓，而不注意員工技術之提高，等於不談。談鐵路行車安全，而不注意風閘，等於不談。

鐵路工程師，只顧職位之高低，不算工程師。我國鐵路工程師，不顧及提高一般員工之技術水準，不算工程師。

守恆兄在鐵路多年，從事技術工作之餘，常以技術書籍自隨。三十三年湘桂撤退之際，黔桂道上，仍負書徒步而行。在桂林機廠主持技工訓練事宜，尤以諄諄善誘爲諸生所崇敬。前年奉派赴美實習，專研風閘之運用，檢修，及製造。返國後不計待遇之豐菲，不顧職位之高低，毅然來路負責浦克段風閘之整頓，又以餘暇翻譯風閘書籍，此其所見者遠，所志者大，誠吾儕鐵路機務員工所應欽式效法者也。

醴陵潘世寧序於濟南津浦鐵路機務處

三十六年一月十五日

序

鐵路機務員工因職務上之分工，需要風閘技能，有偏重一隅者，如司機司爐之與運用及檢查，風閘匠之與構造及試驗，檢車匠修車匠之與車輛風閘之修繕，技術員司之與保養及事變原因等。然對於鐵路所採用風閘之理論與實際，設不能融會貫通，殊難望其能勝任愉快。行車風閘設備，以消極言，關係行車安全，為生命財產之保障。以積極言，關係列車重量速度及運輸能量，直接影響路款收入。故鐵路員工之風閘訓練，關係運輸者至鉅。

津浦實施風閘訓練以來，引起員工研究風閘之興趣。雖有掛圖講義及實物示範，但學習及自修之風閘書籍甚感缺乏。他路機務同仁時有函詢代覓風閘教材圖書者，需用之殷，可見一斑。今王君守恆於公餘之暇，編譯「第六號 ET 機車風閘」，常於更深漏盡之時，整理譯稿，其熱忱有足多者。編輯既竟，讀其內容，確寬翔明，與原本比較，具見取材之扼要與周密。裨益風閘訓練，實匪淺鮮。用序數語，以誌鴻爪。

民國三十六年一月楊庭蘭程貴序

弁 言

去歲在美國韋司汀好司風閘公司實習時，見有西班牙文之風閘說明書，與該公司洽商，因在美發行中文本排字困難，承允充分協助，俾在國內出版。回國後，在津浦從事風閘訓練工作，因缺乏書籍，自編教材。閱二月，譯成「第六號 ET 機車風閘」一書。

第六號 ET 機車風閘，國內鐵路採用已久。但韋氏 (George Westinghouse) 1869 年初發明時，僅為簡單之直通風閘，以三路塞門節制壓縮空氣。1872 年發明自動風閘，始裝置普通三通閘。1887 年應用附有平均韌韌之旋轉式司軔閘。1901 年改用自動直通風閘，添裝獨立司軔閘及雙制閘。1905 年以分配閘代替雙制閘及三通閘，仍為自動直通並用風閘，稱為第五號 ET 機車風閘。1909 年改良為第六號 ET 機車風閘，增多一項於自動司軔閘手柄移置緊急上閘部位時之閘缸高壓力，及補充閘缸洩漏之壓力維持作用。近代機車有鉅大之牽引力，反映於列車長度重量及行駛速度，同時發生風閘及牽挽控制之問題。風閘設備隨機車設計之進步同時演進。1934 年發明第八號 ET 機車風閘。1934 年發明高速度控制 (High speed control) 風閘設備，合併電氣直通風閘 (Electropneumatic brake) 及自動風閘裝置，以供高速度旅客列車之用。1939 年高速度控制風閘設備中，採用電氣速度調整器，使機車閘力與機車行駛速度自動增減。且可裝用車輪滑行防止器 (Deslostat)。自 1869 年至 1939 年七十年中，風閘有繼續不斷之進步。祇就其保障行旅運輸之安全迅速及絕對控制一端而言，端納譽其堪與基督教媲美，有助於近代物質發達，厥功甚偉。美國鐵路之高速度控制風閘，原裝置於蒸汽機車及狄塞爾電氣機車，以行駛高速度旅客列車，近時為合併高速度控制及第八號 ET 機車風閘之優點之第二十四號 RL 風閘 (No. 24-RL) 代用，新製之狄塞爾機車均裝置之，可行駛每小時 120 英里之特快車。大型蒸汽機車

亦有裝置第八號 ET 機車風閘者，至小型機車及輸出國外之機車，仍多裝置第六號 ET 機車風閘。

本書共十章，主要目的在供給鐵路員工實際業務上之智識及技能。對於理論方面，因限於篇幅，未能詳述。本書除第四章風閘運用規章之車輪溫度風閘試驗譯自聖太飛鐵路風閘運用保養規則 (Instructions for operating and maintaining air brake equipment A. T. & S. F. Railway) 第八章檢查修理及油潤選譯格林『風閘檢驗員手冊』 (C. O. Glenn: Air Brake Inspector's Handbook) 其中分配閘之修理一節取材哈定『第六號 ET 機車風閘』 (J. W. Harding: No. 6 ET Locomotive Equipment) 第十章自動直通風閘並用之第六號 ET 機車設備節譯『中國鐵路客貨列車之韋氏風閘』外，其餘各章大部均譯自美國韋司汀好司風閘公司 (Westinghouse Air Brake Co.) 之說明書 (Instruction pamphlets)。所用名詞採用通用風閘名稱。書後附有風閘名詞中英文對照表。度量衡制則仍沿用原書之英制。本書承交通部程技監叔時，津浦區鐵路沈副局長紹洙，趙顧問崧生，潘處長世寧，楊副組長綏秋，程副組長華庭諸先生賜予序文，美國韋司汀好司風閘公司副經理史蒂華先生 (Mr. C. D. Stewart) 供給風閘圖表，各鐵路同仁熱心贊助，又承親友同仁多方協助，使本書得以出版，謹此誌謝。本書忽促付印，其疏漏錯誤內容未盡充實之處，諸希海內鴻儒指正，實深感幸。

民國三十六年一月王守恆序於浦鎮

第六號ET機車風閘目錄

第一章	總論.....	1—5
第二章	第六號 ET 機車風閘之機件.....	6—32
第三章	第六號 ET 機車風閘之運用.....	33—42
第四章	第六號 ET 機車風閘運用規章.....	43—56
第五章	第六號 ET 機車風閘裝置規範.....	57—61
第六章	機車風閘行車檢查方法.....	62—66
第七章	第六號 ET 機車風閘風管裂斷之處理.....	67—71
第八章	第六號 ET 機車風閘之檢查修理及油潤.....	72—103
第九章	第六號 ET 機車風閘之試驗.....	104—122
第十章	自動直通風閘並用之第六號 ET 機車設備.....	123—125
附 錄	風閘名詞中英文對照表.....	127—134

附 圖

第一圖	單筒壓氣機向上衝程示意圖
第二圖	單筒壓氣機向下衝程示意圖
第三圖	8 $\frac{1}{2}$ 吋雙筒壓氣機高壓汽缸輪軸向下衝程示意圖
第四圖	8 $\frac{1}{2}$ 吋雙筒壓氣機高壓汽缸輪軸向上衝程示意圖
第五圖	A D 型調壓器
第六圖	S D 型調壓器
第七圖	S F 型調壓器
第八圖	H-6 自動司軔閘
第九圖	S-6 獨立司軔閘
第一〇圖	H-6 自動司軔閘旋轉閘及座
第一一圖	S-6 獨立司軔閘旋轉閘及座
第一二圖	B- 型動輪閘缸
第一三圖	6-E 分配閘剖視圖

- 第一四圖 平均滑閥及座遞動閥等角圖
- 第一五圖 M-3-A 餵閥開啓位置示意圖
- 第一六圖 M-3-A 餵閥關閉位置示意圖
- 第一七圖 閘管洩風閥普通位置
- 第一八圖 閘管洩風閥常用上閘位置
- 第一九圖 閘管洩風閥緊急上閘位置
- 第二〇圖 分配閥及雙房風缸主要部分示意圖
- 第二一圖 保安閥
- 第二二圖 B-6 餵閥開啓位置
- 第二三圖 B-6 餵閥關閉位置
- 第二四圖 濾風器及止回閥
- 第二五圖 B-3 自動油盅
- 第二六圖 離心集塵器
- 第二七圖 雙制閥直通風閥位置
- 第二八圖 雙制閥自動風閥位置
- 第二九，三〇，三一圖 測量壓氣機風閥舉高度
- 第三二圖 第六號 ET 試驗架正面圖
- 第三三圖 第六號 ET 試驗架側面圖
- 子圖 應用 $8\frac{1}{2}$ 吋並列複式壓氣機等角風管佈置圖
- 丑圖 第六號 ET 試驗架
- 寅圖 $9\frac{1}{2}$ 吋及 11 吋壓氣機曲線圖
- 卯圖 $8\frac{1}{2}$ 吋—150 及 $8\frac{1}{2}$ 吋—120 壓氣機曲線圖
- 甲圖 鬆閘
- 乙圖 行車
- 丙圖 常用上閘
- 丁圖 常用上閘封閉
- 戊圖 常用上閘後鬆閘
- 己圖 常用上閘後保留
- 庚圖 緊急上閘

辛圖	緊急上開封閉
申圖	獨立司輻閥快上開
酉圖	獨立司輻閥封閉
戌圖	自動司輻閥常用上開後獨立司輻閥鬆開
亥圖	自動司輻閥上開獨立司輻閥鬆開後上開

第六號ET機車風閘

王守恆編譯

第一章 總論

(1) 第六號ET機車風閘之效用

風閘(氣軔 Air brake)有直通風閘(Straight air brake)及自動風閘(Automatic air brake)兩種。列車行駛時，直通風閘閘管(Brake pipe)內無壓縮空氣。上閘時壓縮空氣經司軔閘流入貫通全列車之閘管而入閘缸，驅動活塞(鞴)及活塞桿(鞴桿)令閘瓦緊壓車輪踏面。但如閘管裂斷或列車分離，列車風閘即失效。喬治韋司汀好司(George Westinghouse)於1869年發明直通風閘。1872年始採用自動風閘。今日高速度旅客列車有電氣直通風閘(Electric-pneumatic)與自動風閘合併裝置，直通風閘鮮有單獨裝置者。自動風閘閘管內於列車行駛時，灌足壓縮空氣。如放散於大氣中，無論有意(例如司機運用司軔閘或車長運用車長閘上閘，以減低列車速度或停車)或意外，(例如閘管或橡皮軟管裂斷或列車分離)全列車即自動上閘，故名自動風閘。

客貨車自動風閘應用三通閘(Triple valve)之裝置。壓縮空氣由壓氣機(風泵 Air compressor)供給，存儲於總風缸內。當制動系統鬆閘及灌風時，總風缸內壓縮空氣經司軔閘，閘管及三通閘至副風缸(輔風缸 Auxiliary reservoir)內，貫通全列車。當司機運用司軔閘上閘時，閘管內壓縮空氣經司軔閘放散於大氣中。閘管風壓減低後，三通閘動作，使副風缸內之壓縮空氣經三通閘流入閘缸(Brake cylinder)內，上緊輪閘。當司機運用司軔閘鬆閘時，總風缸內壓縮空氣經司軔閘恢復閘管風壓，三通閘復動作，回復原位置，使閘管內壓縮空氣經三通閘灌風於副風缸內。

同時閘缸內壓縮空氣亦經由三通閘放散於大氣中，鬆弛輪閘。

風閘設備分機車設備 (Locomotive brake equipment)，客車設備 (Passenger car brake equipment)，及貨車設備 (Freight car brake equipment) 等，我國鐵路應用最廣之機車設備為韋氏第六號 ET 機車設備，(Westinghouse No. 6-ET locomotive brake equipment) 又分自動風閘應用及自動直通風閘並用 (Combined automatic and straight air brake) 之第六號 ET 機車設備。後者於原有之機車設備上加裝直通風列車節制 (Straight air train control)，如平綏路南口陡坡區用之。

第六號 ET 機車設備，裝置於機車及煤水車上，具有現代機車風閘需要之各效用。如列車行動之絕對控制，常用上閘之伸縮性，及緊急上閘時事實上最大許可制動力等。凡機車裝置此項設備者，可用於高速度旅客列車，普通客貨列車或調車，以及雙壓力控制 (Double pressure control) 等，不必臨時更換或調整機件，運用及保養上甚為簡便，其優點如下：

(1) 不論機車聯結列車之地位，即使列車上閘時，機車輪閘可與列車共同作用或單獨上閘或鬆閘。

(2) 不論各閘缸活塞行程長短，或閘缸洩漏。於上閘時，依閘缸風壓大小，自動保持其需要之壓力。

(3) 聯鎖及合併自動及獨立司軔閘之作用，使機車可得各種不同之最大風壓。且機車之閘能用自動或獨立司軔閘隨意階段上閘或階段鬆閘。

(4) 機車閘缸之壓縮空氣由總風缸供給，來源無窮。緊急上閘時，高壓風進入閘缸。

(5) 輔助機車之輪閘，可與列車同時上閘或鬆閘。附掛無火機車之閘缸風壓，可以減低。

(6) 列車鬆閘，機車保持上閘，或機車鬆閘，列車保持上閘。

(7) 常用上閘後，可隨意增加制動力至緊急上閘。

(8) 自動司軔閘施行常用上閘或緊急上閘，均可用獨立司

輛間單獨換機車之間。

(10) 如將自動風閘改裝自動直通並用風閘設備。在機車方面祇須加裝直通司軔閘(Straight air brake valve)雙制閘(Double check valve)風壓力表，直通閘管及附件。

(11) 裝卸機件如分配閘司軔閘餉閘等，祇須拆下連接螺旋，無須拆裝風管及附件。

(2) 第六號ET機車風閘機件

(1) 用蒸汽驅動附濾風器之壓氣機(Steam driven air compressor)供給壓縮空氣於制動系統。一組第六號ET機車風閘設備，往往需用兩個壓氣機以免單壓氣機工作過度。

(2) 壓氣機調壓器(Compressor governor)當總風缸得所欲調整壓力後，節制壓氣機之工作。

(3) 汽閘(Steam valve)司開壓氣機之蒸汽供給。

(4) 總風缸(Main reservoir)用二個或二個以上總風缸，存儲或冷卻壓縮空氣，以備制動系統之用。

(5) 餉閘(Feed valve)自動保持制動系統之預定常用風壓。

(6) 減壓閘(Reducing valve)減低總風缸之風壓，供給獨立司軔閘及直通風閘，及空氣號誌(當應用時)之用。

(7) 自動司軔閘(Automatic brake valve)節制機車及列車風閘之運用。

(8) 平均風缸(Equalizing reservoir)不論列車長短，幫助列車風閘，得到適當之運用。

(9) 獨立司軔閘(Independent brake valve)節制機車直通風閘之運用。

(10) 雙針風壓表兩個(Two duplex air gages)大風壓表紅針指示總風缸風壓，黑針指示平均風缸風壓。小風壓表紅針指示閘缸風壓，黑針指示閘管風壓。

(11) 分配閘(Distributing valve)當被自動及獨立司軔閘

支配動作時：(a)使壓縮空氣流入閘缸內。(b)保持閘缸內需要風壓。(c)放散閘缸風壓。

(12) 緊急放散閘(Emergency relay valve) 在各種服務情形下，可能使閘管風壓經司軔閘發生緊急率減壓，不論雙頭塞門之位置。

(13) 閘管放風閘(Brake pipe vent valve) 裝在煤水車上，傳遞機車至列車或列車至機車之緊急動作(Quick action)。

(14) 動輪，引導輪或後輪及煤水車輪閘缸(Driver, truck and tender brake cylinders) 閘缸活塞及活塞桿，連接一組閘桿以至閘瓦。活塞被風壓驅動，活塞桿伸出時，傳制動力至閘瓦，緊壓車輪踏面。

(15) 離心集塵器兩個(Two centrifugal dirt collectors) 積存壓縮空氣內灰塵。一個保護分配閘，一個(附排水塞門)保護付閘及減壓閘。

(16) 無火機車裝置(Dead engine fixtures) 合併濾風器與止回閘(Combined strainer and check valve) 連同一個截風塞門，稱為無火機車裝置。無火機車可附掛於列車，其輪閘與列車車輛輪閘同時動作。

(17) 各種截風塞門，連接軟管，堵塞接頭，接頭管等(Cut-out cocks, hose connections, dummy couplings, fittings, etc.) 裝置在制動系統上。

(18) 其他應用壓縮空氣之機件，如回動裝置，警鐘，撒砂器等：(有用附屬品調明器以防止總風缸減壓)旅客列車用機車有時裝置空氣號誌，(Air signal) 自列車傳遞號誌於機車，因非風閘機件，一概從略。

(3) 風管名稱

(1) 放風管(Discharge pipe) 連接壓氣機與第一總風缸。

(2) 連接管(Connecting pipe) 二個或二個以上之總風缸間互相連接之風管，又稱射熱管(Radiating pipe)。