

119974

基本館藏

船闸用人字闸门的 管理与修理

A.A.雅魯斯托夫斯基著

林 昭譯



024

人民交通出版社

5/4
5/7024

5/4
24

船闸用人字闸门的 管理与修理

A.A.雅鲁斯托夫斯基著

林 昭译

人民交通出版社

本書研究关于管理和修理船閘上的橫梁式人字金屬閘門的一系列問題：

а) 簡單敘述目前船閘上用的橫梁式人字閘門的構造，特別着重說明閘門工作不正常的原因，及消除这些原因的方法。

б) 研究閘門的管理和組織观测的問題，这些对保証閘門不断地工作方面具有积极的意义。

в) 也研究了牽涉到修理閘門及修理閘門各个节点的基本問題。

本書供管理船閘的技术員和工程师应用。本書大部分章节对于在船閘上服务的工匠和熟練工人來說都是通俗而易于了解的。

本書亦有助于閘門設備的設計工作者。

統一書号：15044·3026-京

船閘用人字閘門的管理与修理

А.А. ЯРУСТОВСКИЙ
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ
ШЛЮЗОВЫХ
ДВУСТВОРЧАТЫХ ВОРОТ
ВОДТРАНСИЗДАТ
МОСКВА-1953

本書根據苏联水运出版社1953年莫斯科俄文版本譯出

林 昭 譯

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

新 華 書 店 發 行

公 私 合 營 慈 成 印 刷 工 廠 印 刷

1957年5月北京第一版 1957年5月北京第一次印刷

开本：787×1092毫米 印張：3張 插頁3頁

全書：80,000字 印數：1—700册

定價(10)：0.65元

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号)

目 录

序 言

第一章 金屬制人字閘門的主要構件	4
§1. 閘門的構造	4
§2. 閘門的支承部分	5
§3. 閘門的止水構造	17
第二章 人字閘門的變形	20
§4. 閘門的收縮及其產生的原因	20
§5. 閘門的扭轉	32
第三章 閘門的主要結構節點的破壞	35
§6. 由于收縮而引起的閘門配件的破壞	35
§7. 当閘門扭轉时閘門配件的破壞	40
第四章 保証閘門正常地工作的技術措施	41
§8. 一般的情況	41
§9. 閘門拱高的恢复	42
§10. 調整閘門及其各个节点	44
§11. 閘門节点的改建及其工作方法的改进	50
第五章 人字閘門的研究与观测	62
§12. 一般的情況	62
§13. 研究与观测閘門用的測量儀器及工具	63
§14. 观测閘門在建築物上的位置	77
§15. 观测主要構件和閘門节点的狀況	81
§16. 確定閘門構件的应力狀況	83

§17. 观测閘門的水量滲漏	85
第六章 閘門的管理	87
§18. 对管理閘門的基本要求	87
第七章 閘門及其各個節点的檢查与修理	94
§19. 檢查并修理底座裝置	95
§20. 頂座的修理与檢查	105
§21. 重新澆灌撐墊襯垫和支墊襯垫	106
§22. 修理閘門接杆	109
§23. 不抽干閘室而修理閘門水下部分的組織	118
附录 1	
附录 2	

序 言

苏联共产党第十九次代表大会的历史性的決議，用偉大的共产主义建設計劃武裝了我們的人民。

联共十九次代表大会关于1951—1955年苏联发展五年計劃的指示，規定要进行空前規模的水利工程建設，其中也包括船閘。这就要吸收大批新的管理干部，他們在管理类似的建筑物方面尚缺乏經驗。

当訓練干部时，把目前已經使用的建筑物所积累起来的管理經驗加以綜合，这对于順利地和最迅速地掌握新型船閘并保証它們安全地工作方面來說有其十分重要的意义。关于出版現代船閘的管理特别是設備方面管理問題的書籍还很少。本書的目的就是为了帮助青年管理干部熟悉管理船閘設備的基本知識。

本書限于篇幅，不可能对船閘的全套設備都加以研究，因此作者只能在帶有人字閘門的船閘当中探討一种主要設備的管理經驗。在敘述管理人字閘門的經驗的同时，作者認為闡明閘門在構造上的許多缺点也是自己的任务，这些缺点在制造新的閘門时必须予以消除。

由于考虑到具有橫梁裝置的金属平板閘門在現代的船閘当中無論过去和現在都使用得最广泛，因此作者規定了在本書中研究这类閘門的任务。

在現代的船閘中，这类船閘是用来作为下游尾閘的主要閘門，在某些情况下用来作为中游閘和上游首閘的主要閘門。

这类閘門就是兩扇垂直轉動的閘門，在關閉時能遮住4~33.5公尺寬的閘室，並承受取決於上下游水位差的靜水壓力。

按照設計水頭這類閘門的高度達24.5公尺，在尺寸較大的閘門里每扇閘門的重量達380噸。

每扇閘門都有兩個樞軸支承構成一個垂直轉軸。

一個支承位於下面，叫做底座。另一個位於上面，叫做“頂座”。

閘門所承受的靜水壓力通過特制的支承部分（撐墊和支墊）傳到混凝土圬工工作成的岸墩上去。在閘門上帶有撐墊並把閘門橫推力傳到支墊（填埋部分）去的那一部分被叫做“隔柱”。

閘門上兩個面對面的端部叫做閘門接柱，在閘門關閉時借助於閘門接柱使得兩扇閘門互相頂住。

閘門在沿着同混凝土接觸的輪廓線上（即沿着下面和側面的界綫）裝有止水設備，它通常是用橡皮或木頭作成。兩扇閘門之間的止水是利用兩個裝在閘門接柱上的方木塊。

在水壓力作用下，閘門起三鉸拱的作用，有兩個鉸是在兩個撐墊和支墊的接觸點上，而另一個鉸是在閘門上。

當開閘時，在完全打開閘室之後，每扇閘門都安置在閘首岸墩的“凹壁”里。

借助於安在岸墩上的啟閉機械來轉動閘門。

輪式機械被用來作為啟閉機械，輪式機械具有剛性的傳動一杆，杆的一端鉸接在閘門上而另一端鉸接在傳動輪輪緣的軸頸上。

做成兩個鼓形絞車形式的鋼絲索啟閉機被廣泛使用着。借助於固定在相應的鼓形絞車上的鋼絲索來打開或關閉任何一扇

開門。鋼絲索的另一端固定在水面下；有一根（開闔索）固定在岸牆上，而另一根（閉闔索）固定在閘體上。

鋼絲索的中間部分穿過安全每扇閘門的下部和上部橫梁上的滑車系統，而在下面就安設在混凝土做成的扇形墩上。

為了保證閘門經常不銜地工作，不僅希望管理人員對於閘門成一個整體地進行工作的方法及對它的各個構件具有高深的知識，而且要求有適當的管理閘門的組織。

經常地檢查工作構件和節點，研究和消除發生損壞的原因，這些都是在管理閘門方面所必不可少的條件。

以上所述還不能解決所有管理船閘用的人字閘門的問題，以後這些資料還要大大加以豐富。

當進行本書的編寫工作時，作者不僅利用了自己的經驗，而且還利用了斯達哈諾夫式的管理人員和管理工作革新者的經驗。他們在管理人字閘門的問題上化費了不少力量。

還利用了外國的研究者和實驗者的報告材料，他們曾在個別的問題上進行了專題研究，例如：研究在閘門構件上的應力，以及研究在底座裝置里採用木纖維塑料的問題。

最後作者謹對參加本書的校對工作並貢獻了寶貴意見的本書編者B.Я.吉斯良可夫工程師，科學技術碩士Д.П.拉符力諾維奇及工程師Н.Н.康諾娃諾夫等人致以深切的謝意。

第一章 金屬制人字閘門的 主要構件

§ 1. 閘門的構造

每一個閘門都由支承結構、擋水板、撐杆系統、支座部分和止水系統所組成（圖1）。

支承結構是剛性的金屬構架，金屬構架由彼此之間用閘門接柱和隅柱聯結起來的水平橫梁、垂直隔板、和重力桁架所組成。

橫梁是閘門支承結構的主要構件，它就是用厚鐵板做成的堅固的工字梁。橫梁彼此間沿着閘門高度布置，其間距應使得橫梁承受相同的荷載。

擋水板通過輔助梁框固定在橫梁、隔板和支柱上。

對角綫支撐就是撐杆系統，它的用途可以歸結為使得支承結構不會改變其幾何尺寸。

隅柱和閘門接柱都是垂直支柱，它們是堅固的U形梁。支柱結構的里面部分和橫梁連接，在隅柱的外部支承面上，對着橫梁連上撐墊。

在閘門接柱的外面有U形凹槽，接着在凹槽里嵌上橡木制的方木塊。在個別情況下，在大型船閘閘門里偏重於採用金屬制的閘門接柱。

閘門的結構有的是完全鉚接，有的是混合接（鉚焊接），有的是完全焊接。

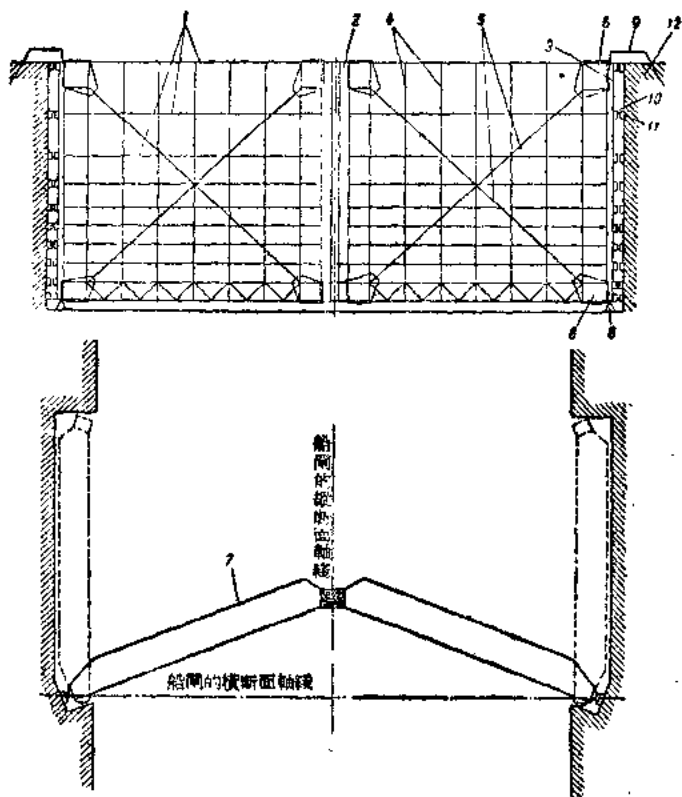


圖 1 閘門示意圖：

1—橫梁；2—閘門接柱；3—隔柱；4—支柱或隔板；5—對角綫支撐；
6—節點板；7—防水板；8—底座裝置；9—頂座；10—撐墊；11—支墊
(嵌埋在墩子里) 12—混凝土岸墩

§ 2. 閘門的支承部分

閘門的支承部分包含有：下部支承—底座裝置，上部支承—頂座、撐墊和支墊、閘門嚙合器和固定座。這些節點在本身的結構方面具有若干不同的形式；其中最主要和最普遍的闡述如下：

底座裝置 有一種閘門底座裝置是由三個主要部分所組成（圖2）；固定在閘門閘柱下端的上部豎軸承，固定在混凝土里的下部豎軸承，和由壓在蓋盤里的球狀座所組成的底座本身（活動部分），蓋盤是簡支在固定的下部豎軸承上。

當閘門處在開啟的位置時，圖2上所示的底座就承受由閘門重量所產生的垂直力，和由這個力的力矩所產生的水平力。當閘門關閉時，底座水平力就減少了。水平力可能因由閘門重量的力矩和水壓力所引起的橫推力而產生。底座水平力的減少是由于底座在撐墊和支墊接觸時發生移動的結果。

底座的移動是由于閘門的旋轉軸（旋轉軸通過底座中心和頂座頭部的軸心）移到上游那一边去，離井垂直于撐墊襯墊和支墊襯墊接觸面的平面為 m 。

在現代的閘門里， m 值在39~50公厘的範圍里變化着。此外，閘門旋轉軸還從撐墊和支墊的接觸點移到上游那一边，其距離為 a 。移到船閘縱軸那一边距離為 b 。 a 與 b 值是決定於每扇閘門的尺寸，通常是在以下的範圍內變化着： a ：225—425公厘， b ：205—430公厘。

底座移動值是決定於閘門的形式，採用從3公厘到5公厘。

底座沿着下部豎軸承移動的方向是取決於專用的導向鍵，導向鍵裝在下部豎軸承的固定部分的支承面上。鍵是沿着平行於閘門中心綫的方向綫面設置。當閘門關閉時，閘門接柱中心和撐墊及支墊接觸點的連接綫就是閘門中心綫。底座不可能向旁邊移動，因為它被固定不動的下部豎軸承的“突緣”垂直壁所限制住。

當閘門關閉時，閘門旋轉軸的下端點就從垂直位置偏到閘門接柱那一边去，偏斜的數值相當於底座移動的尺寸。同時在

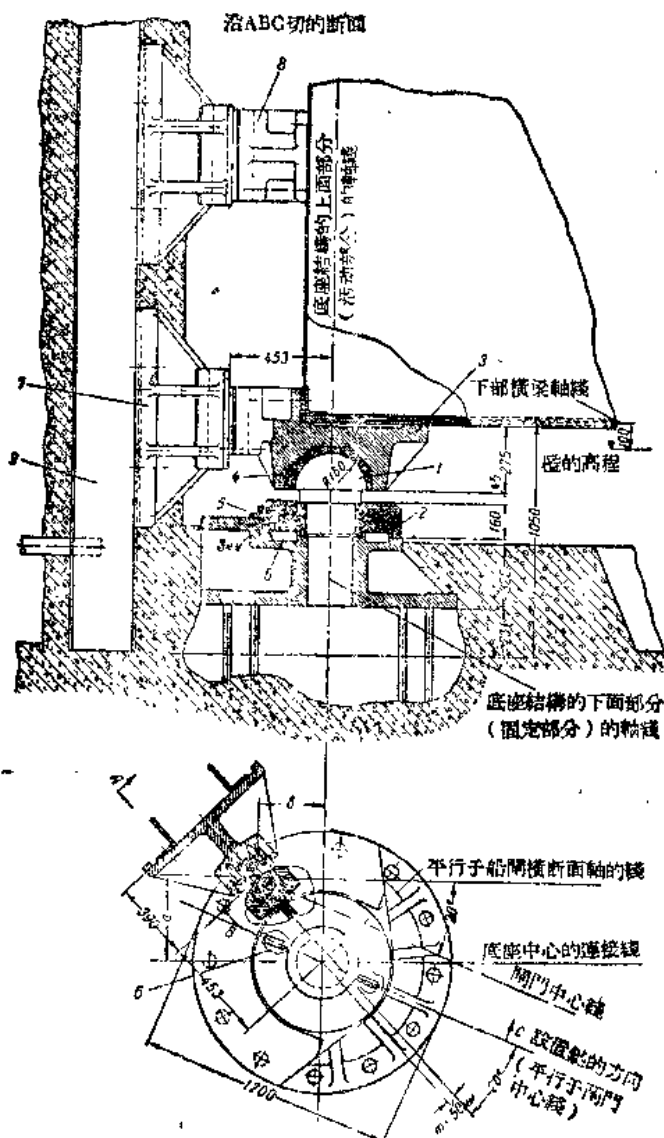


圖2 寬度為30公尺水頭為6公尺的船閘閘門底座構造:

- 1—底座 2—活動的底板; 3—上部滾軸承; 4—黃銅襯墊;
5—橡皮套子; 6—導向鍵; 7—支屋(散埋在墩子裏); 8—撐墊;
9—埋設在混凝土內的支柱

底座的活动部分和下部豎軸承固定部分的“突边”支承面之間就形成了空隙，空隙的大小等于底座移动的尺寸。

当閘門開啟时，由于存在有由閘門重量力矩而产生的水平分力，所以旋轉軸的下面端点就移向在下部豎軸承活动部分的盖盤支承前面的隅柱那一边去，移向在下部豎軸承固定部分上的“突边”的垂直壁那一边去。同时閘門的旋轉軸就具有垂直的位置。

还有其它几种底座構造。其中有一种当閘門关闭时底座不会移动（图3）。

为了保护底座不被水平剪力（由于横推力和由于撑垫及支垫的襯垫损坏結果而产生的）所破坏，就敷設用紅銅作成的填料，通过它使得下部豎軸承的活动部分頂在支垫（埋設在墩子里）上。

当在底座里产生水平力时，銅制的填料就发生变形。在这样情况下，水平力也就不会傳到底座上。压缩銅填料到出現永久变形所需要的力就由底座来承受，不会在其中引起剪力。

当銅填料变形时底座可能发生移动。移动的方向只可能平行于閘門中心綫，閘門中心綫是由嵌在下部豎軸承側边凸緣里的导向鍵来確定。

在若干种閘門構造里普遍采用一种新式的底座構造（图4），它的構造同上述的两种不同。

在这种構造里，底座只承受由閘門重量傳来的垂直力。

由閘門重量所生的力矩傳来的水平力，永远是由下部豎軸承的扇形部分来承受（通过上部豎軸承的撑垫），在扇形部分里設置木纖維塑料做成的条。扇形部分也承受由于靜水压力而在下部橫梁里所产生的横推力。

由于在底座盖板的垂直壁和下部豎軸承的回座之間的橡皮

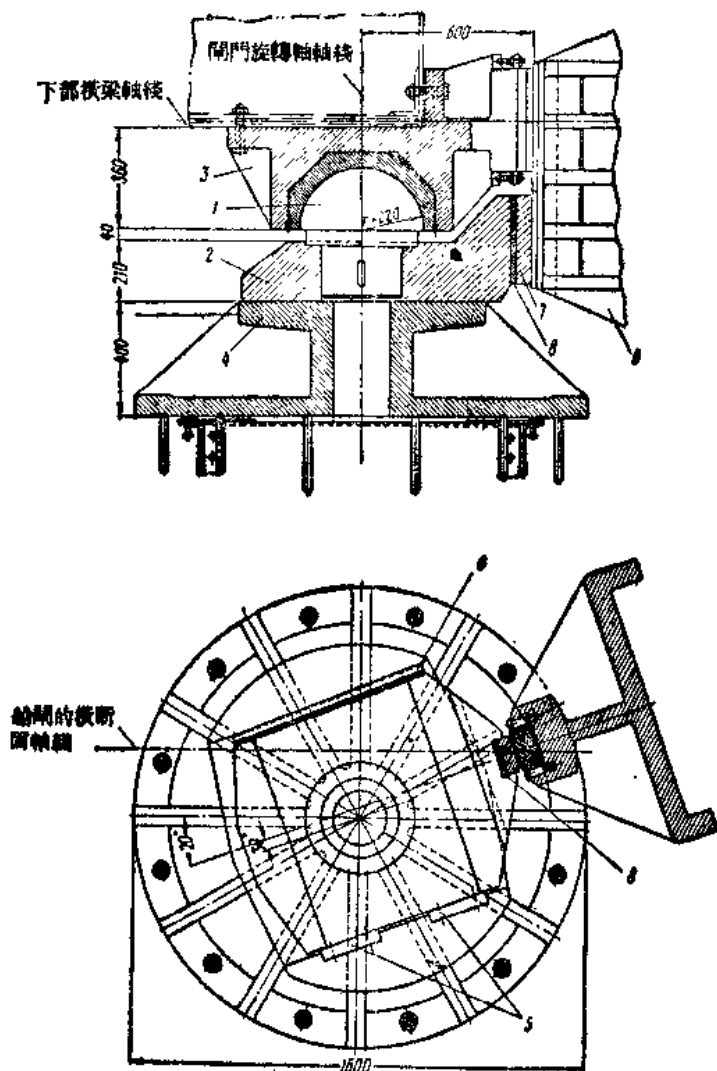
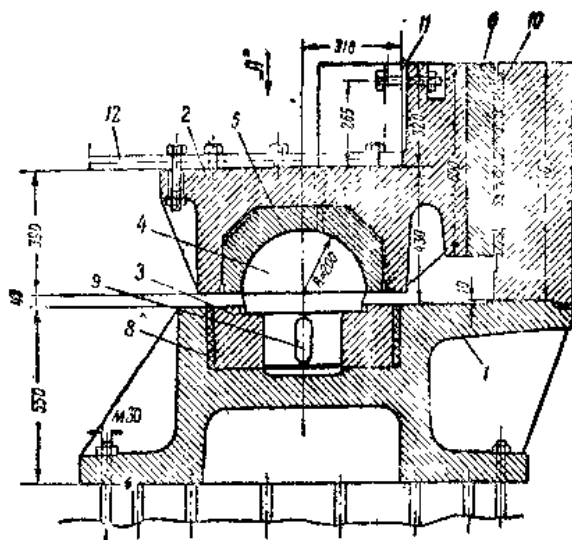


圖3 寬度為30公尺水頭到24公尺的船閘開門底座構造：

- 1—底座；2—底座的活動部分；3—上部軸承；4—下部軸承；
 5—青銅制的導向鍵；6—代替青銅導向鍵的木鐵和塑料導向鍵；
 7—鐵墊；8—紅銅做的填料；9—支墊（嵌埋在地千里）



从箭头A看过去

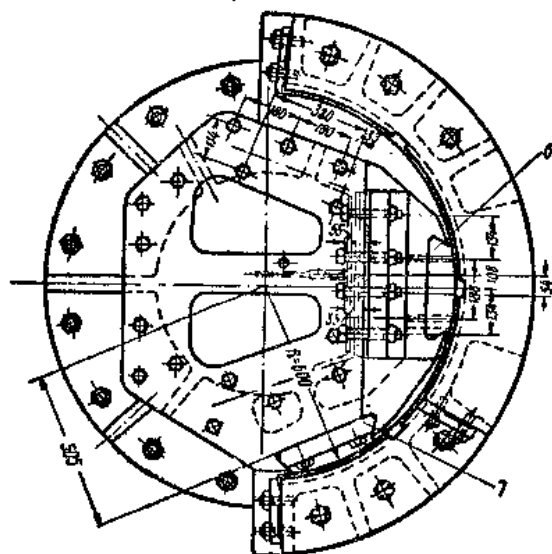


圖 4 用來擋住跨度为18公尺、工作水头为11.4公尺的閘門底座構造：
 1—下部磨軸承；2—上部磨軸承；3—上部磨軸承的活動調整；
 4—底座(磨石狀)；5—上部磨軸承的帶墊；6—上部磨軸承墊的中心鑲
 墊；7—側边的中心輔助墊的鑲墊；8—橡皮圈；9—鍵；10—木纖維塑料
 做成的條；11—澆灌減磨合金；12—開門的下部橫梁

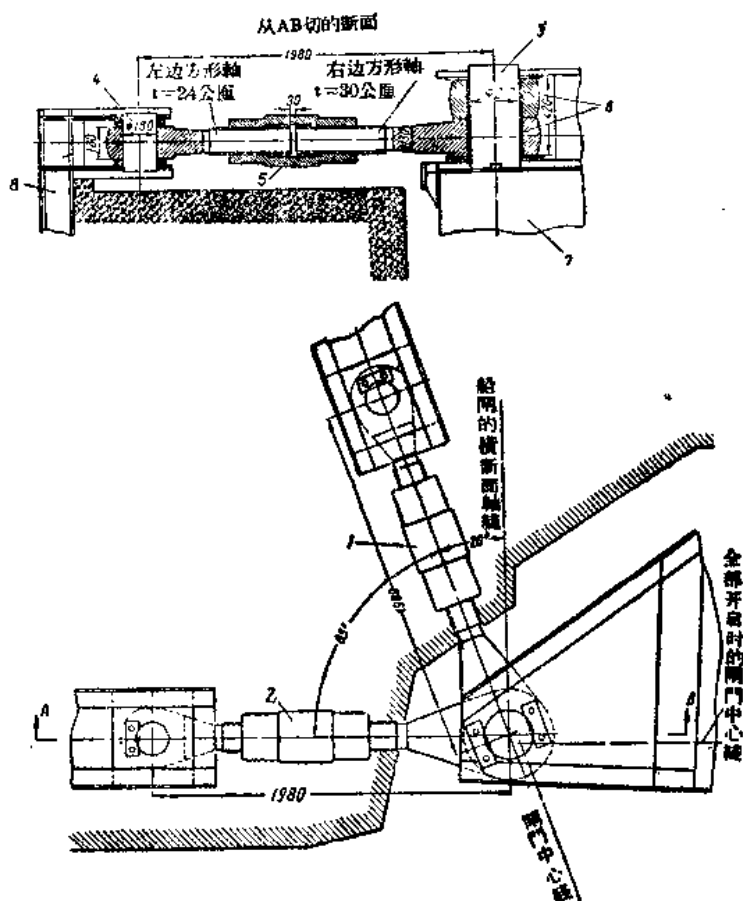


圖 5 寬度為30公尺水頭為8公尺的船閘閘門頂座構造：

- 1—橫拉桿；2—縱拉桿；3—中心軸綫；4—嵌埋在岸墩里的軸；
5—螺絲连接器；6—木槭雜塑料或青銅軸套；7—閘門；8—鐵

圈變形，使得底座本身在下部豎軸承里可以移到任何的方向。

當閘門移動時，為了固定閘門旋轉軸的下面端點，上部豎軸承除了主要撐墊以外（主要撐墊永久是沿着木纖維塑料做成的條滑動），還應該有第二個輔助側墊，它也是沿着木纖維塑料做成的條滑動。

頂座 頂座是閘門的上部支承結構，它承受由閘門重量所生力矩傳來的水平力和當操縱時由作用在閘門上的分力傳來的水平力。

頂座由兩根拉杆連接在閘門上部橫梁上的“樁頭”，以及澆灌在岸墩里的嵌埋部分所組成。拉杆的一端包上樁頭，另一端固定在嵌埋部分里，這樣就把從閘門來的力量傳到岸墩上。

在所研討的這種式樣的頂座里，一個拉杆設置在另一個拉杆上（圖5）。

有一種頂座作成鉸接框架的形式，在頂點具有三角形剛節，而且各個拉杆都位於同一平面內，這種頂座在近期獲得了廣泛使用（圖6）。

為了調節閘門旋轉軸（以便使軸維持在垂直位置），頂座的拉杆是由兩個帶有差動方形螺紋的柄所組成。每一根拉杆都同連接套管相連。只有當該拉杆不受力時才可以旋轉螺絲連接器，以便改變拉杆的長度。為了要達到這目的，要把閘門轉到這麼一個位置，使得所有從閘門傳來的力，都傳到另一根拉杆上去。

在第二種頂座的若干種構造中（圖6），為了使得在檢修三角形剛節時能把拉杆自由地卸下來，就在拉杆軸的下面作上橢圓形的孔，把該剛節同拉杆連起來。沿着每一根拉杆的軸所作的橢圓孔，不到5公厘。

可是管理這類頂座是非常困難的。當操縱閘門時，存在有