

水工金属结构

第一分册

閘門

刘国钧 夏含凌編

水利电力出版社

內 容 提 要

本書是根據國內外水工金屬結構的理論及實踐知識加以系統地整理而寫成的。全書包括閘門、閘、操縱機械、攔污柵、管道計五篇，按下列三個分冊陸續出版：

第一分冊：閘門

第二分冊：閘、操縱機械

第三分冊：攔污柵、管道

第一分冊“閘門”介紹了各種平板式、轉動式、圓筒式閘門的結構性能，水力特性，經濟因素和設計原則，對於具有綜合性的閘門，如滾動式平板門、弧形門和具有尖端技術性的閘門，如屋頂門、輻筒門、圓筒門等，均作了比較詳尺的介紹。

本書的讀者對象：1) 大中型水利建設工程技術人員；2) 高等學校水利建築系同學；3) 各水電設計、施工單位。

水 工 金 屬 結 構

第一分冊

劉國鈞、夏念凌編

*

1808S523

水利電力出版社出版（北京西郊科學院 甲溝）

北京市書刊出版業營業許可：出字第106號

水利電力出版社印刷廠排印 新華書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{16}$ 開本 * 6印張 * 111千字

1959年1月北京第1版

1959年1月北京第1次印刷(0001—6,100冊)

統一書號：15143·1419 定價(第10類)1.00元

序 言

1. 自从党的八大二次会议制定了鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义的总路线以后，在全国范围内出现了水利建设的高潮。高潮的发展趋势说明了今后水利建设的方向不仅是彻底消灭水灾，而是要高速度地改造自然，综合开发，最大限度地利用水利资源，来满足航运，灌溉，发电，工业及都市用水，水产及畜牧用水的需要。

截至目前，有关上述建设工程的圉工建筑部分已经有不少专业性的书籍和参考资料，供从事建设者的需要。但在金属结构建筑部分则还没有一本书籍提供比较系统的知识，为了相互提高业务，希望有助于大中型水利建设的需要，我们利用业余时间，综合国内外有关水工金属结构的理论及实践知识，大胆地编写了这一本书。全书包括闸门、阀、操纵设备、拦污栅及管道。由于时间短促，能收集到的资料不多，我们的水平又有限，因此书中必然存在许多不正确的地方，衷心希望读者提出批评或意见，使以后有可能得到改正。

2. 本书主要地叙述了各种水工金属结构的结构性能，水力特性，经济因素和设计原则等。具体的计算因涉及不同的科学范畴，一般不予讨论。

3. 凡地名、人名、技术名词都是尽可能采用通用的名词，并且在书中第一次出现时注明了原文。对于一般技术名词，则不另附原文，以求节省篇幅。

4. 考虑了制版上的经济性同时为了保持原有资料的真实性，所有单位、尺寸都照原资料未变。因此书中出现公制，英制两种单位。为了使读者应用方便起见，书末附有单位换算表。凡计算公式中未注明单位者，表示公英制两种单位都可以适用。

5. 编写本书时承李功受同志供给“Valves, Gates and Steel Conduits”一书，水利电力出版社多方面予以协助，在此一并致谢。

目 录

第一篇 閘 門

第一章 概述	1
1-1. 閘門的分类和用途(1) 1-2. 閘門型式的選擇(1) 1-3. 設計基本資料(2)	
第二章 迭梁門	3
1-4. 概述(3) 1-5. 木迭梁門(3) 1-6. 鋼迭梁門(3)	
第三章 插板門	4
1-7. 概述(4) 1-8. 进口插板門(4) 1-9. 出口插板門(4)	
第四章 双扉門	7
1-10. 概述(7) 1-11. 双扉門的类型(7) 1-12. 結構布置(8) 1-13. 操縱方法(8)	
第五章 定輪門	10
1-14. 概述(10) 1-15. 分类和用途(10) 1-16. 水力条件(15) 1-17. 面板(17) 1-18. 封水(19) 1-19. 梁系(20) 1-20. 滾輪(22) 1-21. 軸及軸承(25) 1-22. 反輪及側輪(28) 1-23. 門框(28)	
第六章 履帶門	32
1-24. 概述(32) 1-25. 結構布置(33) 1-26. 操縱設備(33) 1-27. 斜楔履帶門(33) 1-28. 串輪門(36)	
第七章 高压滑动門	38
1-29. 概述(38) 1-30. 水力条件(38) 1-31. 結構布置(41) 1-32. 設計条件(41) 1-33. 操縱設備(41) 1-34. 附环滑动門(42) 1-35. 附环滾动門(45) 1-36. 活环滾动門(46) 1-37. 射流門(46)	
第八章 弧形門——平水式	51
1-38. 概述(51) 1-39. 应力分析(51) 1-40. 面板(51) 1-41. 封水(51) 1-42. 梁系(52) 1-43. 支撐(52) 1-44. 鉸鏈(54) 1-45. 支軸, 軸承(54) 1-46. 鉸座(55) 1-47. 弧形門的其它型式(55)	
第九章 弧形門——深水式	56
1-48. 概述(56) 1-49. 水力条件(57) 1-50. 設計条件(58) 1-51. 深水式弧形門的新型設計(60)	
第十章 鼓形門	61
1-52. 概述(61) 1-53. 設計条件(61) 1-54. 扇形門(62)	
第十一章 屋頂門	63
1-55. 概述(63) 1-56. 結構布置(64) 1-57. 操縱方法(65) 1-58. 設計条件(65)	
第十二章 盖板門及活瓣門	70
1-59. 盖板門(70) 1-60. 活瓣門(71)	
第十三章 靴筒門	73
1-61. 概述(73) 1-62. 应力分析及結構布置(73) 1-63. 操縱設備(81)	
第十四章 环形門	82
1-64. 概述(82)	
第十五章 圓筒門	84
1-65. 概述(84) 1-66. 分类及用途(84) 1-67. 設計条件(90)	
第十六章 結束語	92

第一篇 閘 門

第一章 概 述

1-1. 閘門的分类和用途

凡用以控制水流的“堵水件”非永远位于水道中者称为閘門。高水头^①閘門开始发生于二十世紀初，随着綜合利用水能的要求越来越高，以及結構力学、流体力学的发展，水工試驗和实践知識的累积，閘門的設計技术也大为提高了。

閘門按制造材料可分为：**木閘門、鋼筋混凝土閘門和金屬閘門。**

閘門按工作性能可分为以下三类：

檢修閘門 为定期使水道^②断流后檢修水道、閘、閘或水輪机等之用。閘門在靜水中启閉。

事故閘門 为当水道、閘、閘或水輪机等发生事故时快速断流之用。这时閘門在动水中关闭，靜水中开启。在一般情况下事故閘門是在靜水中启閉的，因此它兼有檢修門的功能。

控制閘門 控制閘門或称主閘門，可以部分开启以調节水道流量。

閘門按堵水件的型式和运轉方法可分为：

滑动式閘門 閘門的活动部分沿支承軌道或滑板滑动；如迭梁門，插板門，高压滑动門，附环滑动門等。

滾动式閘門 閘門的活动部分借滾輪或滾柱沿支承軌道滾动；如双扉門，定輪門，履帶門，串輪門，附环滾动門，活环滾动門，射流門等。

轉动式閘門 閘門的活动部分繞定軸轉动；如弧形門，鼓形門，屋頂門，盖板門等。

圓筒式閘門 閘門成圓筒形，或垂直升降，或沿斜齿条滾动，如环形門，圓筒門，靴筒門等。

1-2. 閘門型式的選擇

每一水利樞紐均有其特有的条件和对閘門的要求，因此在選擇閘門型式时，应该根据水利樞紐的具体条件和对閘門提出的任务来进行。下面叙述影响深水閘門選擇的几个因素(以后在介紹各种閘門时还将要分别加以說明)：

水質的影响 如水中挟有沙石或帶酸性时，最好选用堵水件能完全提升至水面以上或指定的檢修場所的閘門。例如一般滑行或滾行的鋼結構閘門，它們的制造、安裝技术条件比較低，易于拆修。对于鑄制閘門，例如高压滑动門系列的閘門，要将它們的堵水

① 国内目前尚无規定。按苏联規定：水头10公尺以下为低水头，10~40公尺为中水头，40公尺以上为高水头。

② 指一切发电、供水、泄洪的管道。

件取出来檢修便比較費事，且制造、安裝技术条件較高，不易拆修。不論鋼結構閘門或鑄制閘門，均应注意腐蝕及磨損；特別是埋設部分，如軌道，封水座等，必須選用耐蝕、耐磨材料。

安裝位置 凡安設于水道出口者，不論什么型式的閘門都是适宜的。在这种情况下最好使閘門有高出最低尾水位的时期，以便于檢修。如果需要安設在水道中部时，最好選用鑄制閘門或轉動式閘門。選用轉動式閘門时最好面板以上为压力水道，面板以下为明流水道，这样当过水时便可以減除因水流冲击閘門支撐部分引起的震动。水道进口閘門的任务多半是为了檢修或防止事故的，一般采用鋼結構滑動式或滾動式閘門。

維護条件 在選擇閘門时还必须考虑它的維護条件；如果閘門需要經常檢修，便会造成運轉費用上和安全可靠性上严重的缺点，甚至有时不能不停止使用。

經濟比較 除了上面已經敘述的技术条件外，在最后采定閘門型式时还必须根据經濟比較。在經濟比較中要包括水道本身、攔污柵(如果有的話)、操縱設備等工程費用，以單位用水量的投資作为比較的指标。

对于影响低水头閘門或平水式閘門^①選擇的因素主要如下：

河床情况 是指河床是否能抵抗严重的冲刷或非常不耐冲刷。如河床不能抵抗冲刷，則减小溢流深度，加大溢流段寬度，使單寬能量减小，对河床是有利的。这时就應該采用轉動式閘門。反之，如河床足以抵抗严重的冲刷，溢流段深度便可以增加，寬度則减小。这时便可以采用轉動式閘門或平板直升式閘門。如溢流寬度与深度均較大时則宜采用双扉門。在以上几种情况下都應該同时考虑閘門操縱設備以及相应的混凝土或金屬建筑的总費用，作出經濟比較。

水流的影响 是指水流是否挟帶大量漂浮物或浮冰。如果有的話，應該選擇大跨度的閘門，例如輻筒門或帶活瓣的弧形門，以減輕閘墩引起的阻碍。

洪峯特征 即洪峯历时是否很長或很短，在一年中是頻繁出現的或者只在一定季节中出現？如果洪峯是急速到达的，历时短而頻繁出現，这时便需要采用快速启閉的或自动控制的閘門。

气温情况 即閘門是否有被冰冻的可能，冰冻期間閘門是否运用。为了保持閘門在冰冻期間的正常運轉，必須配合預防冰冻的措施(參看第四篇)。

用水要求 即是否要求严格控制壅上水位或出水量。如果需要的話，可在全部閘門中安設几个宜于經常部分开启的閘門或自动控制閘門。但后者需要維護費較大。

1-3. 設計基本資料

在进行閘門設計之先必須确定以下的基本資料：1)水利樞紐的总布置圖，它應該包括閘門的位置、数量、初步选定的閘門型式以及鄰近建筑物的布置；2)最大靜水头^②和运用水头^③；3)調节流量范围；4)每年运用次数，时期；5)气候条件；6)要求控制方法；7)現場運輸安裝条件；8)制造条件。

① 指壅水位不高于門頂的閘門。或称壅頂式門。

② 指閘門关闭后承受的最大水头。

③ 指閘門在部分开启下的最大水头。

第二章 迭 梁 門

1-4. 概 述

迭梁門或称插板(但与插板門有区别), 是由許多独立的条形構件組成的一种临时堵水門, 适用于施工期間导流隧洞上作为临时堵水門或作为次要的檢修門, 按其跨度及水头的大小可以用木材、鋼材、鋼筋混凝土或几种材料混合制成。

1-5. 木 迭 梁 門

木迭梁門适用于孔口窄而深的情況, 一般厚度不超过14吋。图 1-1 表示木迭梁門的三种吊鉤型式, 其中以c种型式較好。图 1-2 表示用三根木条組成的迭梁門的細部布置, 它的活动接縫少, 密封性較佳。

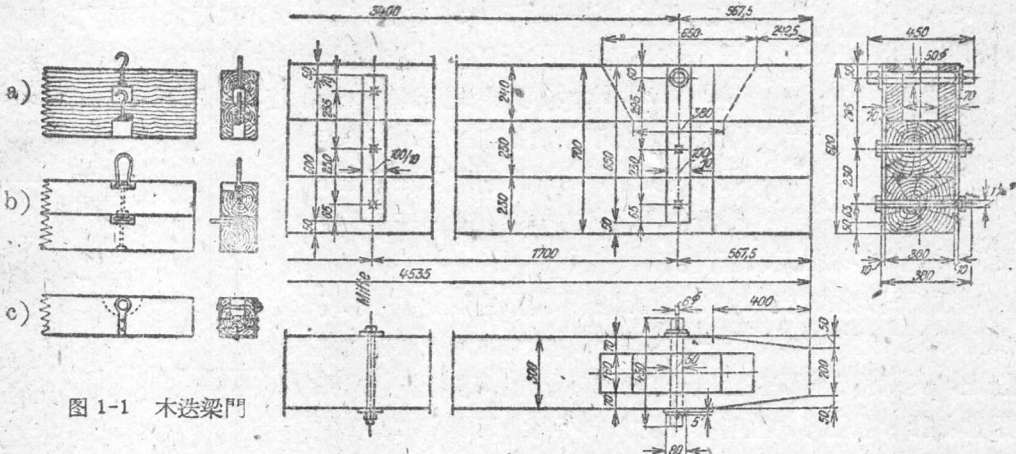


图 1-1 木迭梁門

图 1-2 木迭梁門

条木的水平接縫必須刨光或做成企口, 以防止漏水。条木与門槽間則直接依靠水压力压紧后达到密封。有时, 为了克服水的浮力, 使条木下降后不致浮起, 可用混凝土加重。

1-6. 鋼 迭 梁 門

当跨度較大或水头較高而不可能使用木迭梁門时便采用鋼迭梁門。鋼迭梁門的面板或用鋼板, 或用木料, 依压力大小而定。封水(即支承面)或用木料, 或用金屬。前者的优点是易于拆換, 受压后极易变形, 使門槽的載荷均匀和达到良好的密封性。但須經常拆換。后者不需經常拆換。鋼迭梁門門槽的承压面一般均用鋼板护面

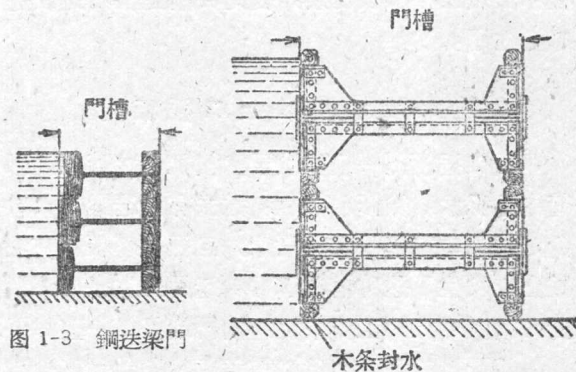


图 1-3 鋼迭梁門

图 1-4 鋼迭梁門

或埋設軌道。图 1-3, 图 1-4 分別表示用型鋼梁和組合梁制成的鑄造梁門。

第三章 插板門

1-7. 概 述

插板門是从迭梁門发展而来的, 它沒有象迭梁門那样多的水平接縫, 因而减少了漏水的机会。插板門一般用在水道进口或水輪机尾水管上作为檢修門, 也可以作为导流隧洞的临时堵水門。建筑材料可用木料, 鋼筋混凝土或建筑鋼。

1-8. 进口插板門

进口插板門(图 1-5至 1-9)常安設于各种水道进口, 用行动启閉机启閉。图 1-5 表示木插板門的几种連結方法, 图中 *a*——用工字鋼連結, *b*——用鋼片連結, *c*——用石灰嵌縫連結, *d*——用硬木块連結。图 1-6 为双扉木插板門, 兩扉



图 1-5 木插板門的連結

可以提升至各种位置以控制流量。图 1-7 为安設在馬歇尔浮德 (Marshall Ford) 坝导流隧洞进口的插板門; 門下部裝有 3' × 3' 滑动門, 用手搖启閉机开启, 开启后隧洞內充水, 因而關門可以在平压下提升。門上部为插板。關門开启时先提升插板, 其次提升插板門。

插板門的滑动支承和滑道用鑄鉄或鑄鋼制成。也可以分別用膠木和鑄鋼制成(图 1-8)。在苏联伏尔加河上游水力樞紐上, 莫斯科运河許多船閘上以及德聶伯攔河坝關門上便采用过。膠木纖維方向应与作用力方向平行, 兩側用螺栓夾紧。鑄鋼滑道表面用溶焊不銹鋼或貼以不銹鋼板。溶焊不銹鋼时用七級加工, 加工后焊层淨厚須不小于 2 公厘[11]。利用膠木的优点是摩擦系数小(約 0.05~0.08), 跟鋼的磨損也小。其缺点是組織的不勻性和吸水性, 同时, 制造的工艺过程和安裝工序都很复杂, 因此目前正在研究改进中, 还没有广泛应用。

1-9. 出口插板門

出口插板門一般安設于水輪机尾水管上, 以便排空尾水管內的积水, 檢修水輪机。过去有用迭梁門代替插板門使用的, 結果是接縫处容易漏水, 且操縱不便。在我国古田水电站上就发生了这种情况[3]。运用經驗指明: 为了达到密封, 構成可靠的工作条件, 關門最好是一整体平面。

設計出口插板門時必需考虑的条件如下:

封水 固定于面板上, 应利用彈簧裝置; 一方面保証当

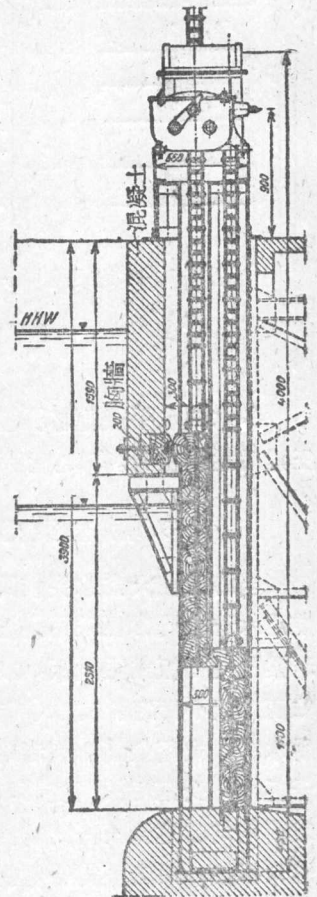


图 1-6 双扉木插板門

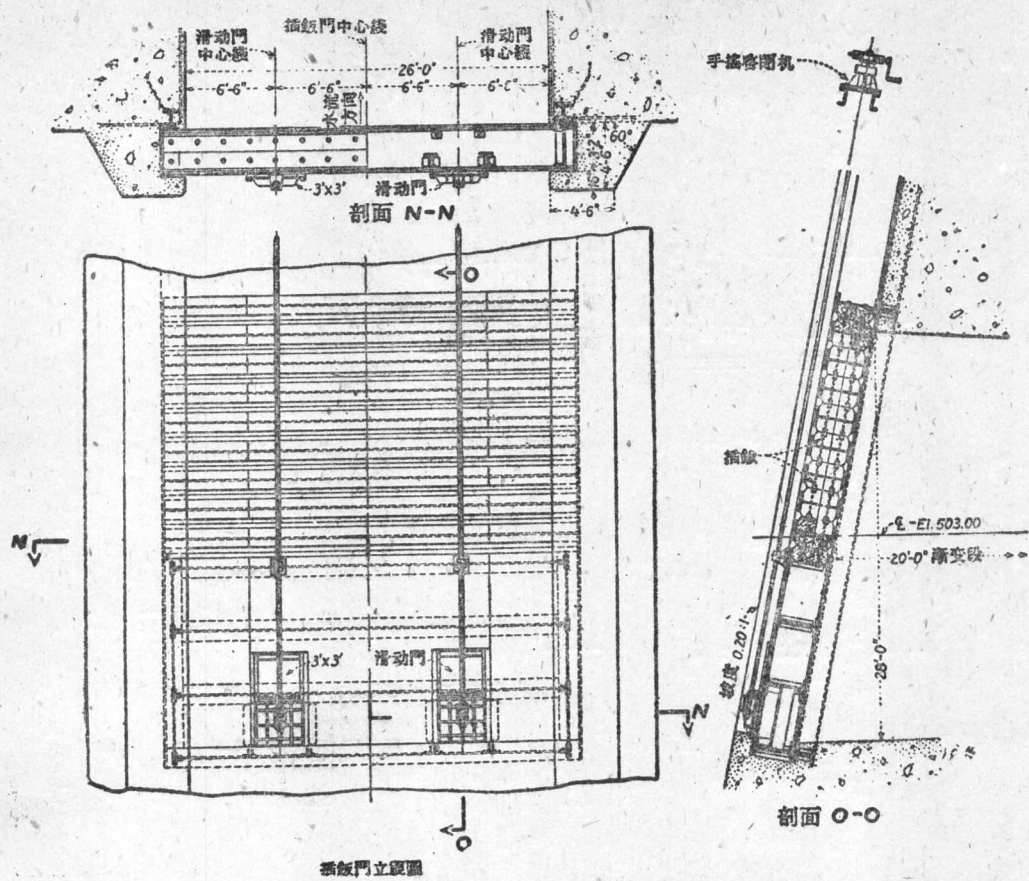


图 1-7 插板门

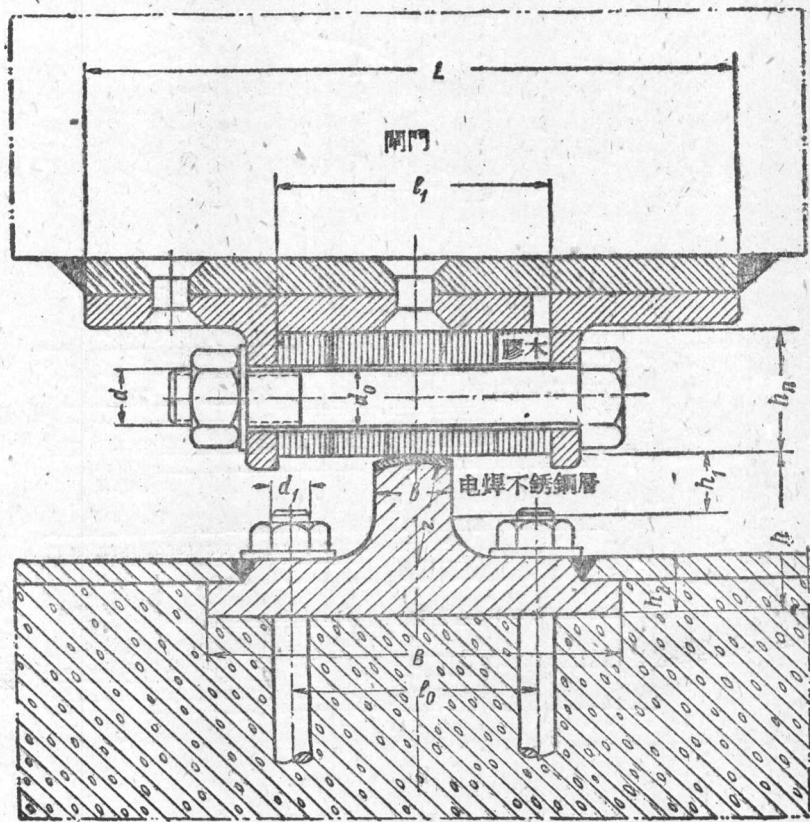


图 1-8 滑动支承

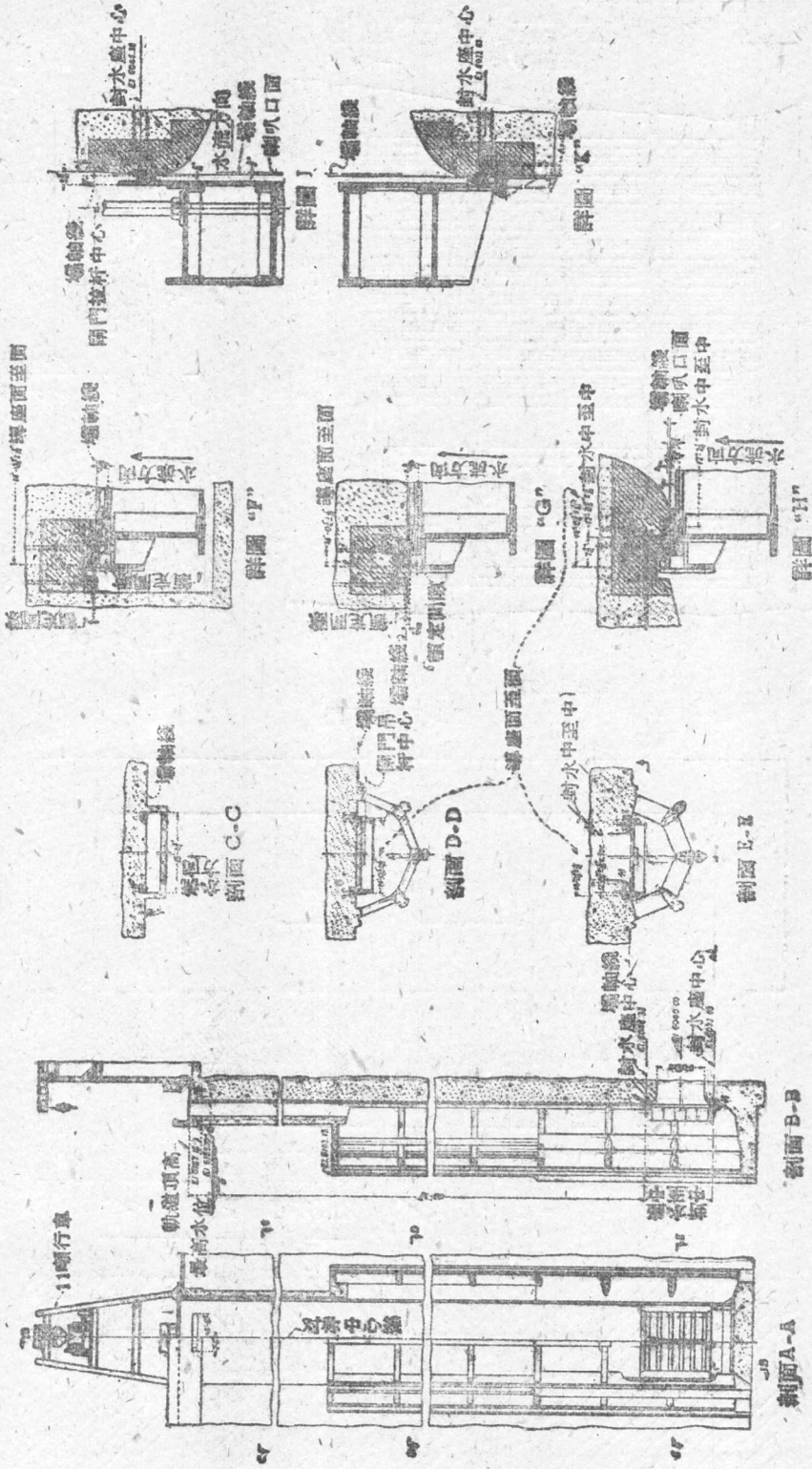


圖 1-9 11.62' x 11.62' 插板門布置圖

开始从尾水管内唧水时不受尾水的干扰，敏感地倚贴于門框封水座上，以免发生一方面向外唧水，一方面尾水向内滲漏，以致无法唧空尾水管内积水的现象。一方面保证当閘門上游水位大于下游水位时，水流可以突破封水，向外排泄。

封水弹簧的压力取决于閘門尺寸及尾水干扰程度。計算公式如下：

$$P = pA \quad (1-1)$$

式中 P ——需要的弹簧压力(磅)；

A ——閘門擋水面积(平方呎)；

p ——假定閘門单位面积上的压力(磅/平方呎)。

p 值的大小由尾水干扰程度而定：由于相邻机组的运转产生干扰时应不小于10磅/平方呎，由于邻近溢洪道或其它高速水流产生干扰时应不小于25磅/平方呎，当干扰程度介于以上两者之间时采用相应的中间值。

封水弹簧要成圈布置。弹簧的正常变位(即閘門全关后的变位)应不小于 $\frac{1}{2}$ 吋，最好是 $\frac{3}{8}$ 吋。最大变位等于正常变位加 $\frac{1}{8}$ 吋(对于木面板)或 $\frac{1}{4}$ 吋(对于金属面板)。弹簧用合金鋼制成，在最大变位时的应力不能超过70%屈服限。为了准备拆换，还应该預制备件一套。备件应較原有的弹簧長 $1/9-1/7$ 。弹簧最好用热弯，淬火，在油中冷却至淬火前的温度后取出。

封水也可以采用图1-27的装置。

滑道导板 滑道埋設于混凝土門槽中，將滑动支承的荷重传达給混凝土，一般用金属材料制成。导板是引导閘門升降的，应该从門槽延伸至閘門最大升程处，这样才能保证閘門升降自如和关闭后处于正确位置，也就是間接地保证了閘門的密封性。

操縱方法 凡具有几个相同的尾水管时，不是每一尾水管都要安設一套閘門，而是安設1~2套閘門在各个尾水管上輪流使用。提升設備可用小型吊車(图1-9)或其它行动启閉机(見第三篇)，关闭时則利用閘門自重下降。起重件用鋼索或勁性杆，其作用力应通过閘門重心。閘門完全提升后在吊鈎与工作桥之間应保持足够的空隙。

第四章 双 扉 門

1-10. 概 述

双扉門适用于作坝頂閘門。当坝頂溢流深度和寬度較大，需要調节水位，并需排除漂浮物及浮冰时，为了滿足閘門提升所需的高度，如采用插板門，便需要很高很厚的閘墩和較大的提升力，同时还要損失大量的水流。如采用弧形門，則由于支撑过長將形成繁重的結構，并且也需要很大的閘墩，这时最理想的是采用双扉門。双扉門新近的类型为 Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg 所設計，簡称为 MAN 式双扉門。

1-11. 双扉門的类型

双扉門有三种基本型式如图1-10所示。图中 a 当上扉溢流时經過扉頂的水流和漂浮物冲击下扉，引起下扉震动甚至造成损坏。 b 保证了溢流和排除漂浮物的有利条件，但在提升下扉时需要克服門頂以上的水压力。 a 和 b 的共同缺点是：上下扉需要分別安設兩

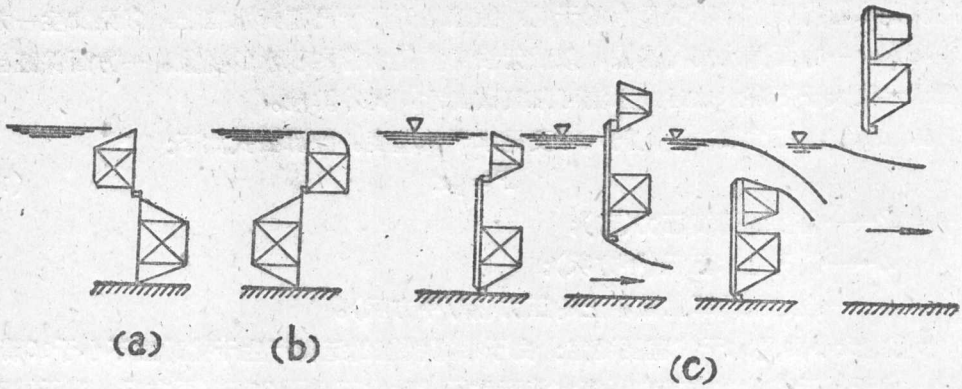


图 1-10 双扉門

种軌道，因此形成較大的閘槽；上扉或下扉浸在水中，不利于門体，特别是滚动部分的维护、检修。a 和 b 共有的优点是兩扉完全提升后所占的高度較小。c 即 MAN 式双扉門，較之 a 和 b 兩式仅兩扉完全提升后所占的高度較大。但兩扉可以公用一条軌道，需要閘槽較小(图1-12)，面板是安置在上游面，面板以下的梁系、滚动部分都暴露在空气中，便于维护、检修。

图1-10之 c 同时表示了 MAN 式双扉門可取之各种位置。这种型式的閘門曾被广泛采用。表1-1是 MAN 式双扉門的有关数据，可作为設計时的参考。

1-12. 結構布置

双扉門的上扉通常为閘門全高25~40%，每扉的主要組成件包括面板、梁系、滚动支承等。有时，当压力較大，每扉上的滚輪多于4个时，为了保証每一滚輪均与軌道接触而載荷相同，可以安設双輪平衡車或三輪平衡車(图1-11 a, b)。平衡車由滚輪，平衡支架，摆动支承所組成(图1-12, 1-13)可接受由端梁傳来的压力而均匀分布于每一滚輪。閘門下扉裝有側封水及頂、底封水，上扉則仅有側、底封水。兩扉間的密封則由上扉的底封水或下扉的頂封水来实现。图1-12是奥国謨尔河

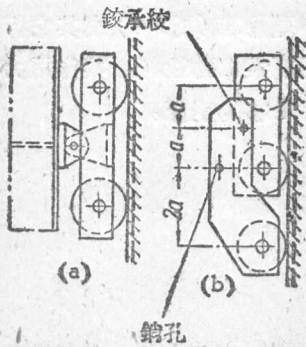


图 1-11 平衡車

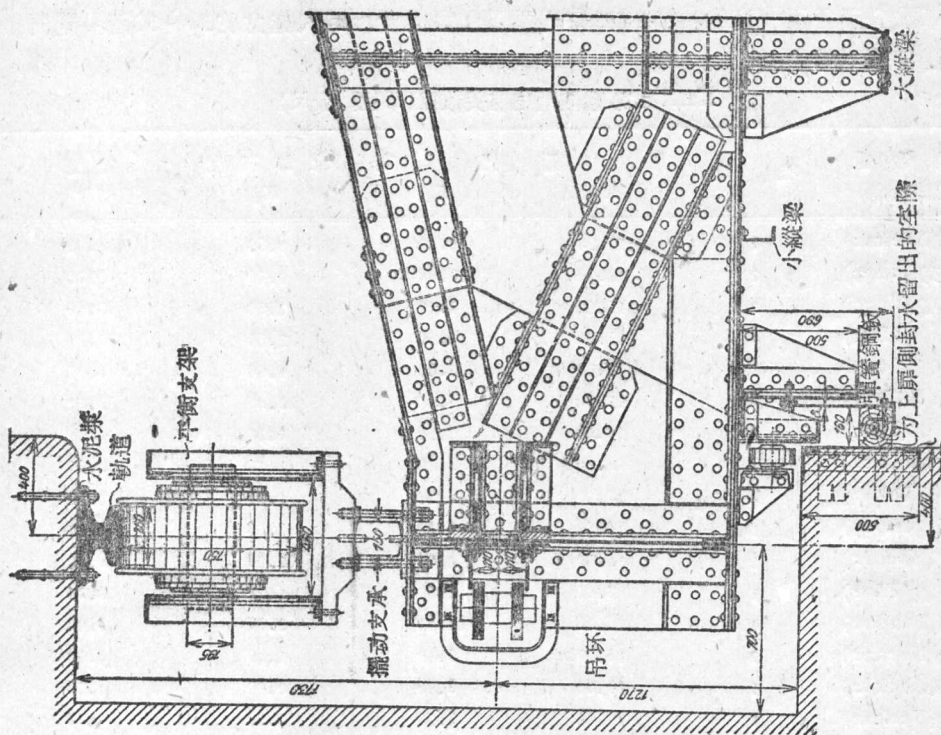
(Mur River)培內克(Stewag Graz Man)电站上的MAN式双扉門；門上下扉均裝有平衡車、反輪和彈簧鋼板封水。鋼板末端附有木条，受压后可貼紧于封水板上。上扉滚輪无突緣，閘門升降时的引导是借滚輪支架底部的兩条角鋼来实现的。下扉为突緣滚輪不必另設引导。



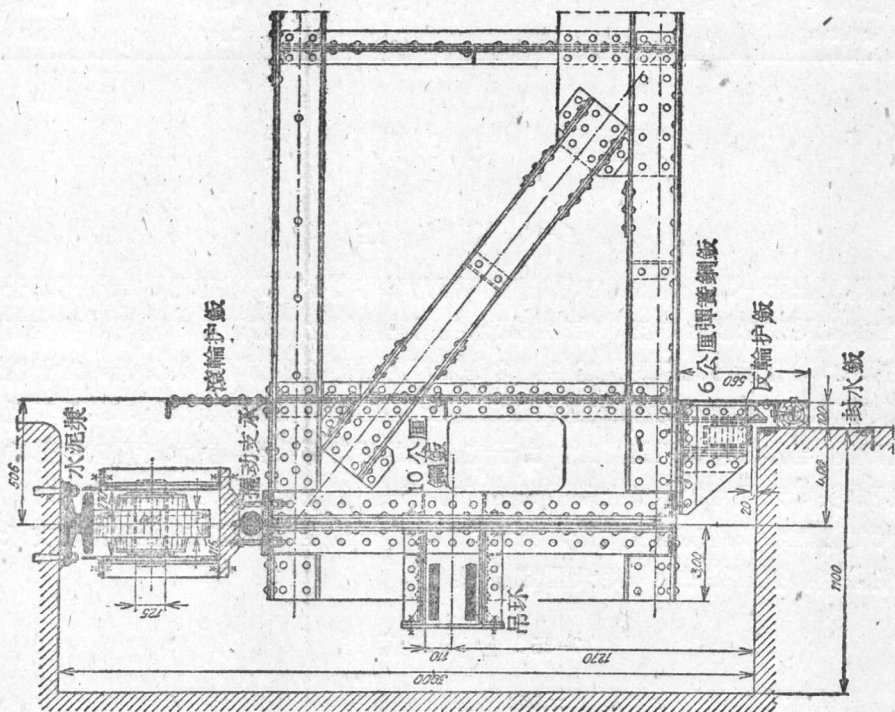
图 1-13 MAN 式鏈

1-13. 操縱方法

閘門兩側設有吊环，为升降之用。起重件用高尔鏈或



(下扉)



(上扉)

图 1-12 MAN 式双扉门

MAN式鏈(图1-13)。MAN式鏈实际是从高尔鏈改进而成的。起吊設備可以是兩扉合用一套吊車或分別各用一套的。小的双扉門可以人力提升,每人施力約30~50磅。開門关闭时是借自重下降的。

表 1-1

MAN式双扉開門的有关数据(單位:公尺)

工程位置 (河流名称)	孔数	門宽 H_b	門高 H_t	上扉高度 H_a	$\frac{H_t}{H_a}$
奈卡(Neckar)	1	10.00	6.00	1.50	4.00
牟克(Murg)	2	13.30	10.00	2.70	3.70
牟克(Murg)	2	15.60	7.20	2.00	3.60
因(Inn)	6	17.00	8.50	2.30	3.70
雷赫(Lech)	3	8.50	5.80	1.50	3.87
伊沙(Isar)	4	17.00	5.65	1.48	3.82
伊勒(ILLER)	2	10.00	5.50	1.30	4.22
伊勒(ILLER)	1	4.40	4.80	1.10	4.37
奈卡(Neckar)	4	17.00	4.50	1.25	3.60
阿姆油(Amper)	1	6.00	7.83	3.80	2.12
夸尔(Kocher)	1	15.00	4.00	1.00	4.00
伊勒(ILLER)	1	7.00	4.50	1.20	3.75
多瑙(Danube)	6	25.00	11.80	3.00	3.93
奈卡(Neckar)	2	17.00	5.60	1.40	4.00
奈卡(Neckar)	1	20.00	3.90	0.90	4.33
奈卡(Neckar)	1	20.00	3.50	1.30	4.23
塞耳(Sear)	2	14.00	7.50	1.80	4.17
牟尔特(Mulde)	1	14.00	3.45	1.73	2.01
雷赫(Lech)	3	17.70	3.45	0.87	3.97
莫尔(Mur)	3	15.00	11.60	3.20	3.63

第五章 定輪門

1-14. 概 述

定輪門跟上面一章介紹过的双扉門和下面几章將要介紹的履帶門、串輪門属于同一类型。它的运用范围极为广泛,特别在高水头開門中較之履帶門、串輪門、甚至高压滑动門(見第七章)有无可比拟的优越性。这是因为定輪門結構簡單,造价低,对于锈蝕的反应不象履帶門、串輪門那样敏感(指滾动部分)。門框、軌道的安裝要求比后者低,易于达到标准。当作为控制門运用时,由于定輪門的活动部分少,过水时震动的影响也較小。在高水头、大尺寸的水道上采用高压滑动門来控制流量或作为事故門运用时,便需要大尺寸的油缸和采用高强度的滑动支承材料,由于油缸的制造工艺性和滑动支承材料承压力的限制,这时往往便采用大型定輪門。

1-15. 分类和用途

定輪門按运用条件可分为以下三类:

平水式頂頂門 多用于頂頂溢洪道上,擋水面不超过門頂。開門可以全开或部分开启

以泄流，但不允門頂溢流。面板、封水多安設在上游面。側封水采用O型或P型橡皮封水，底封水則為條型(圖1-24至圖1-26)。無頂封水。底橫梁翼緣、面板，凡與門檻接觸面必須平順，使閘門關閉後其重量能均勻傳達至門檻。由於過水時閘門底緣與水流的接觸面很小和閘門下游完全是敞開的，有充分的供氣條件，底緣負壓一般可以不必考慮。

平水式定輪門的最大尺寸達到50' × 50'。圖1-14是平水式定輪門的門槽和閘門滾動部分的布置圖。值得注意的地方是：滾輪用槽形護罩保護了，污物不致進入端梁與滾輪間，輪軸是偏心的，可以調整滾輪中心，使所有的滾輪面在一平面內而與軌道完全接

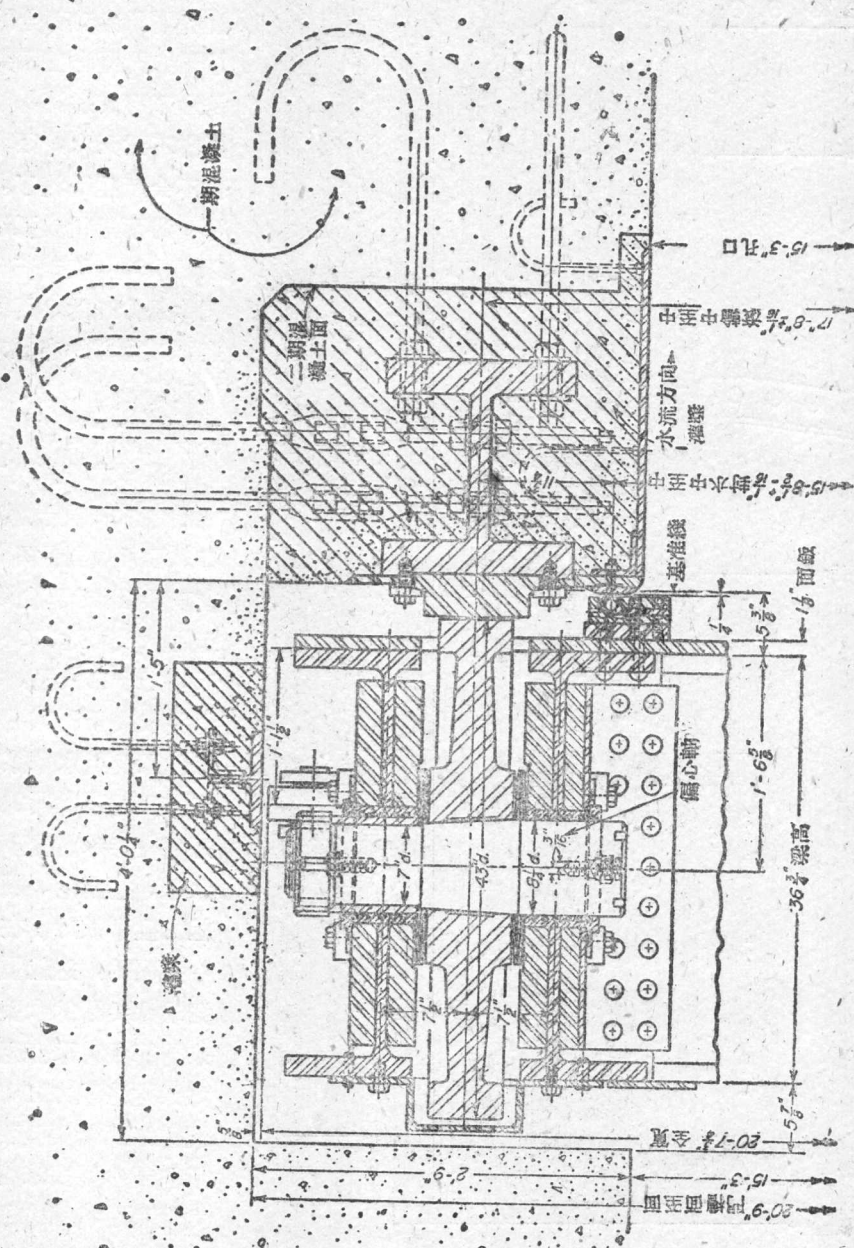


圖 1-14 定輪門槽布置圖

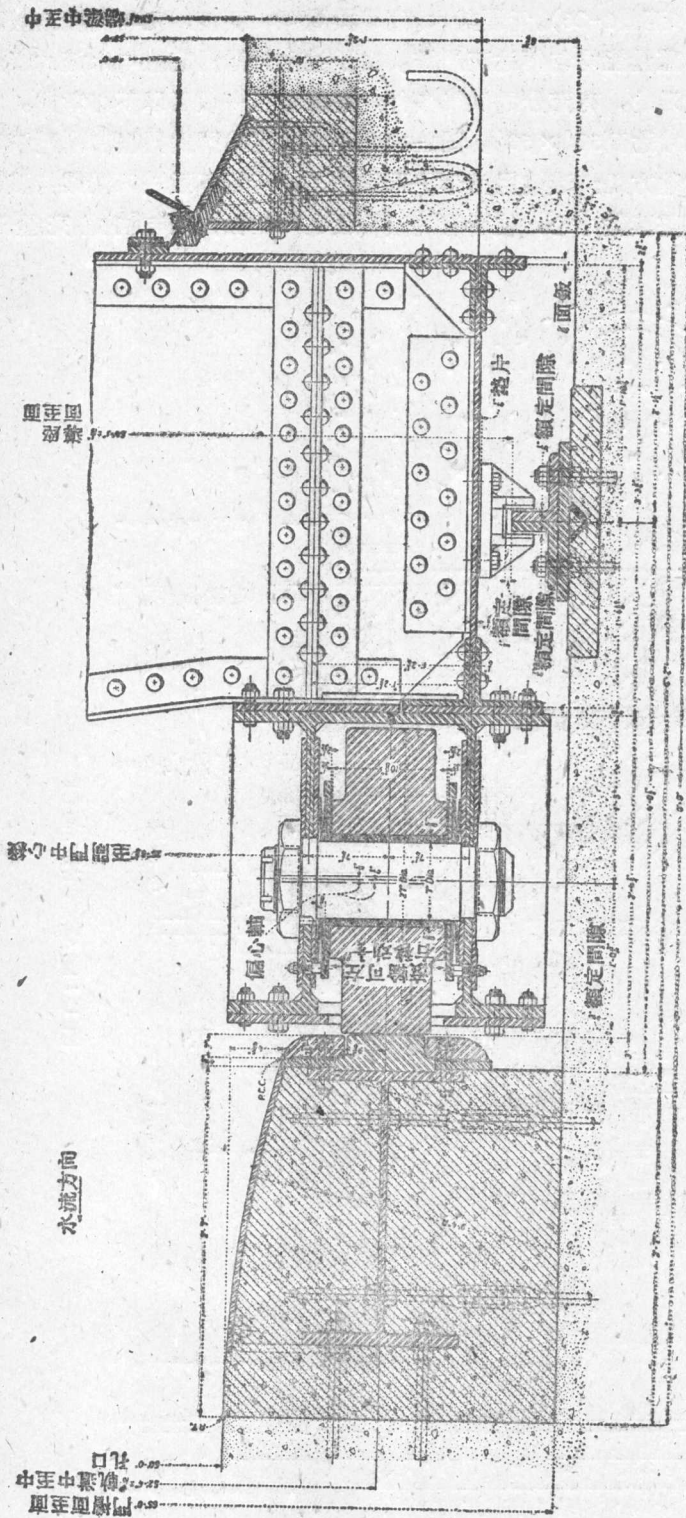


图 1-15 50' x 50' 定轴门槽布置图

触。安装时輪軸从內側端梁通过滾輪至外側端梁。輪与軸是緊配的，運轉時輪、軸同時沿兩端的石墨粉軸承滑動。图1-15、1-16是开斯威克(Keswick)坝溢洪道上的50' x 50' 定轴門門槽和閘門滾動部分的布置图。門槽上游面突出是为了形成射流，使閘槽內不致充水，因而也就不会产生乱流了。門槽下游面則做成弧形，以順水流。滾動部分与門体是分开的，用螺栓連結，这样的布置对于滾動部分的安裝、檢修及維護非常有利。

深水式檢修門或事故門 常安設于水道进口。面板、封水則安設在下游面。对于檢修門，运用水头可达300~400呎。对于事故門，运用水头取决于門重能否克服軸承及封水摩擦力而定。因为事故門的任务是要在特殊情况下(当水道、控制閘、閘或机組发生事故时)在动水中关闭的，这就需要根据动水关闭的水头压力来计算各种摩擦阻力，如果这些阻力之和大于門重，那就要从改进軸承和封水型式来着手，或者利用机械力强制下降，或者改用滾柱式閘

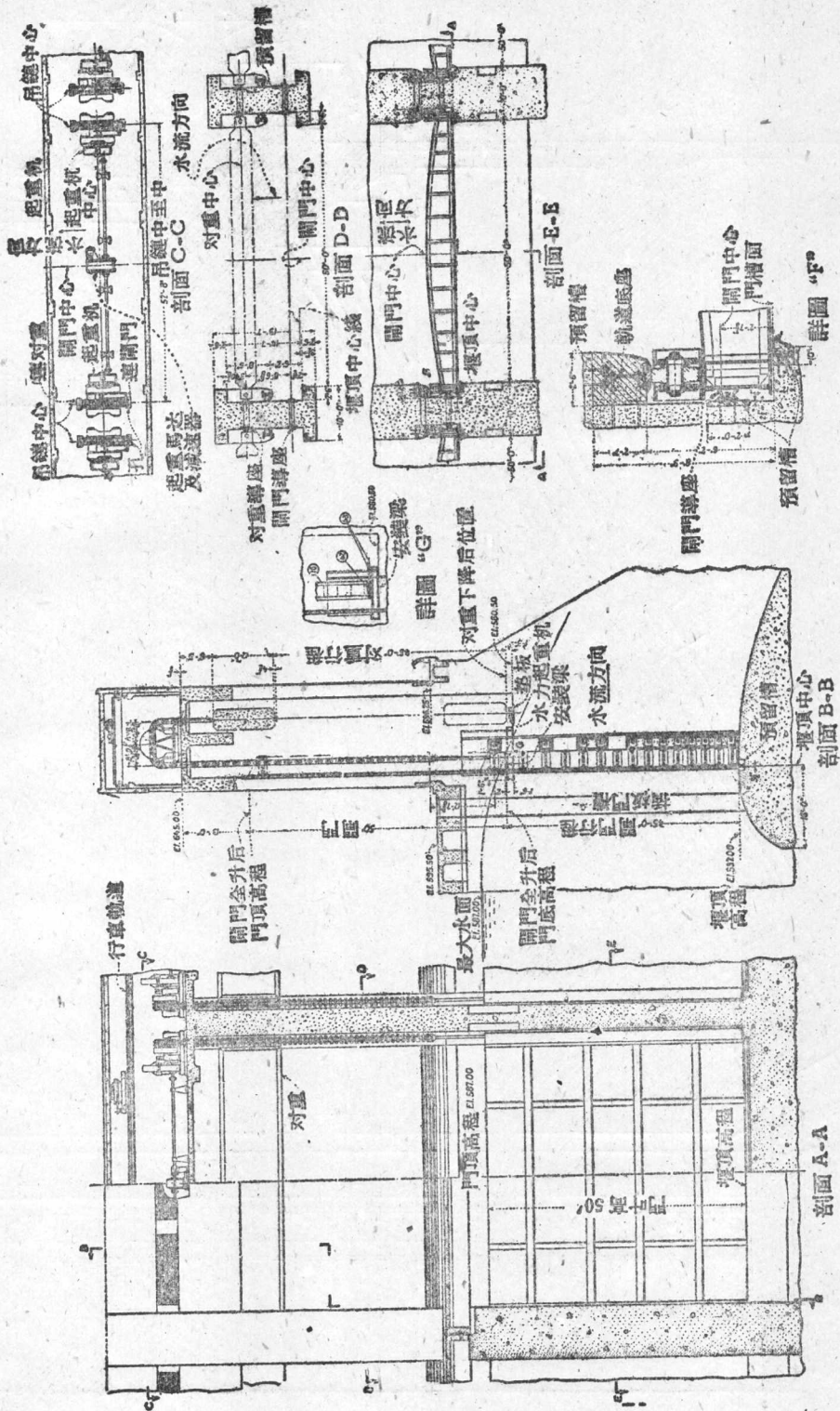


图1-16 50' x 50' 定輪門布置图