

基本馆藏

130650

高等学校教学用书

水工建筑物

上册

E. A. 扎馬林著
B. B. 方捷耶夫

高等教育出版社

74
76

512

5/5274

T / K / 16 高等学校教学用书



水 工 建 筑 物

上 册

E. A. 扎馬林, B. B. 方捷耶夫著
中華人民共和國水利部專家工作室譯

高等教育出版社

512

5/5274

T.2K.6 高等學校教學用書



水 工 建 築 物

下 册

E. A. 扎馬林, B. B. 方捷耶夫著
中華人民共和國水利部專家工作室譯

高 等 教 育 出 版 社

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 出版的札馬林 (Е. А. Замятин) 與方捷耶夫 (В. В. Фандеев) 著“水工建築物” (Гидротехнические сооружения) 1954年第三版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為水利土壤改良學院系及水利工程學院教科書。

原書共分七篇，第一篇概論，第二篇土壤改良及水力發電系統中的水工建築物，第三篇水工建築物上的閘門，第四篇蓋水壩，第五篇壅水壩，第六篇引水建築物，第七篇沉砂池。中譯本分上下兩冊出版。

參加本書上冊翻譯工作的有在中華人民共和國水利部專家工作室工作的左建華、龍沛霖、晏友嵩、王聯武、袁榮清諸同志，負責校訂工作的為周恆子、袁榮清諸同志，在校訂過程中原守麗水庫工程局工務科同志們曾給予了很大的幫助。

本書在翻譯中承蒙水利部蘇聯專家們的鼓勵與指導，我們謹致以深切的謝意。

水 工 建 築 物

上 冊

Е. А. 札馬林, В. В. 方捷耶夫著

中華人民共和國水利部專家工作室譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新华印刷厂印刷 新華書店總經售

書號 15010·189 開本 850×1165¹/₃₂ 印張 10¹/₂ 字數 277,000

一九五五年七月北京第一版

一九五六年十一月北京第五次印刷

印數 7,501—9,000 定價(10) 1.60

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社(Государственное издательство сельскохозяйственной литературы)出版的E. A. 扎馬林(Е. А. Замарин)與B. B. 方捷耶夫(В. В. Фандеев)所著“水工建築物”(Гидротехнические сооружения)1954年第三版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為水利土壤改良學院系及水利工程學院教科書。

原書共分七篇，第一篇概論，第二篇土壤改良及水力發電系統中的水工建築物，第三篇水工建築物上的閘門，第四篇蓄水壩，第五篇壩水壩，第六篇引水建築物，第七篇沉砂池。中譯本分上下兩冊出版。

參加本書下冊翻譯工作的有：王建功、劉敦安、李謀恆、麥喬威及天津大學水利系水工建築物教研室諸同志，負責校訂工作的為周恆子等同志，在校訂過程中並承前官廳水庫工程局工務科給予了很大幫助。

本書在翻譯中承蒙水利部蘇聯專家們的鼓勵與指導，我們謹致以深切的謝意。

水 工 建 築 物

下 冊

書號447(經407)

E. A. 扎馬林, B. B. 方捷耶夫著

中華人民共和國水利部專家工作室譯

高等 教育 出 版 社 出 版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北京南新街甲三七號

開本850×1168¹/₃₂ 印張11¹/₃₂ 字數264,000

一九五五年十一月北京第一版 印數1—2,000

一九五五年十一月北京第一次印刷 定價(8)¥1.67

原 序

蘇聯人民爲了完成蘇聯國民經濟發展的第五個五年計劃——蘇聯和平建設的計劃，和蘇共中央九月（一九五三年）全會“關於進一步發展蘇聯農業的措施”的決議，以及一九五四年三月二日蘇共中央全會所通過的“關於進一步擴大國內穀物生產及開墾生荒地和熟荒地”的決議，正以巨大的熱情勞動着。

在第五個五年計劃中，水利工程建設佔有重要地位。

正建設着具有巨大發電量的水電站和規模龐大的水工樞紐：伏爾加河上的高爾基，古比雪夫和斯大林格勒水工樞紐，德涅泊河上的卡霍夫卡，額爾齊斯河上的布赫達爾明水工樞紐，安加拉河上的伊爾庫茨克水工樞紐，卡瑪河上的莫洛托夫水工樞紐及鄂畢河上的諾伏西比爾斯克水工樞紐。

庫拉河上明格查烏爾水工樞紐的水電站第一期工程已經開始，額爾齊斯河上的烏斯齊-卡緬諾戈爾斯克水工樞紐已開始運用。

在中亞細亞各蘇維埃共和國錫爾河、阿姆河、安格連河、楚河、蘇爾汗河、卡什卡河及其他河流上順利地進行着灌溉及水力發電的建設，同樣的建設也在烏克蘭南部、克里木和南高加索地區進行着。

在白俄羅斯、波羅的海沿岸的各共和國、烏克蘭、遠東、西伯利亞及其他地區展開了大型排水系統的建設。

在全蘇聯繼續建設着集體農莊間的和地區性的水電站。

水利工程的巨大規模，高速度和完全機械化的施工，以及水電站、灌溉和排水系統新建築物的迅速操作運用，都大量地需要各種專業（其中包括水利技術及土壤改良）的熟練幹部。

蘇聯高等學校——各種學院——逐年擴大培养出高度熟練的專

家，其中包括水利技術專家及土壤改良專家。蘇聯科學研究所正組織自己的幹部來解決蘇聯共產主義建設中最重要的一些問題。

目前對出版教學用書的需要是很大的；根據審定的教學大綱而編寫的本書第三版即為滿足此項需要而出版的。在第三版中，水工計算部分有某些增補（同時刪去參考性的資料），增補了洩水建築物、土壩、引水建築物各章。

在第三版中作者進行了如下的分工：E. A. 札馬林教授編寫緒言和一——十三章、十五章（§ 53—57）、十八章、二十一章——二十六章各章，B. B. 方捷耶夫副教授編寫十四章、十五章（§§ 58—60）、十六章、十七章、十九章、二十章各章；校者是 E. A. 札馬林教授。

本書作者滿懷謝意地考慮到莫斯科威廉士水利學院及基輔土壤改良學院水工建築物教研組全體同志，A. H. 考斯加可夫院士，B. B. 波斯拉夫斯基院士，烏克蘭社會主義共和國科學院通訊院士 B. A. 裴什金，С. Т. 阿耳杜寧，M. С. 威茲戈，B. Д. 茹林，H. B. 捷爾布可夫，С. П. 特洛姆巴捷夫，B. A. 舒馬科夫，H. A. 雅尼謝夫斯基教授，И. К. 費基契金副教授及 M. Г. 遼貝雪夫工程師等人的寶貴意見。

對本書的批評意見請寄至莫斯科第一巴斯曼巷三號國立農業書籍出版社（Москва, 1-й Басманный пер., 3, Сельхозгиз）。

作者識

1954年於莫斯科

上 册 目 錄

原序	
緒論	1

第一篇 概 論

第一章 水工建築物的設計及其分類	20
§ 1. 分類	20
§ 2. 設計任務和規範	26
第二章 水工計算	30
§ 3. 水工計算的任務	30
§ 4. 沿底滲流直線比例法	34
§ 5. 計算護底的動水力學法	43
§ 6. 非均質土壤上的護底	52
§ 7. 反濾層	57
§ 8. 穿孔護底	62
§ 9. 牆後排水設備	68
§ 10. 閘的護底構造	70

第二篇 土壤改良及水力發電系統 中的水工建築物

第三章 閘	75
§ 11. 進水閘	75
§ 12. 節制閘	83
§ 13. 渠道上的閘樞樞	88
§ 14. 渠道上的船閘	98
§ 15. 閘的水力計算	111
第四章 輸水建築物	116
§ 16. 涵管、流槽、渡槽	116

§ 17. 倒虹吸管	124
§ 18. 水工隧道	133
第五章 聯接建築物	145
§ 19. 跌水	145
§ 20. 跌水的水力計算	157
§ 21. 陡坡	165
§ 22. 懸臂式跌水	183

第三篇 水工建築物上的閘門

第六章 平面閘門	195
§ 23. 閘門概述	195
§ 24. 疊梁、針簾、插板、滑動式平面閘門	196
§ 25. 滾輪閘門	207
第七章 曲面閘門	216
§ 26. 弧形閘門	216
§ 27. 扇形閘門	225
§ 28. 圓錐閘門	229
§ 29. 垂直圓筒閘門	233
第八章 屋頂式閘門與裝卸式閘門	236
§ 30. 屋頂式閘門	236
§ 31. 裝卸式閘門	237

第四篇 蓄水壩

第九章 壩的種類	243
§ 32. 築壩的目的	243
§ 33. 蓄水壩的分類	244
第十章 土壩	246
§ 34. 壩的種類	246
§ 35. 壩壩式土壩	250
§ 36. 不透水地基上的壩的滲透	254
§ 37. 透水地基上的壩的滲透	262

§ 38. 繞過土壩兩側的滲透	221
§ 39. 沖填式土壩	275
第十一章 土壩的附屬建築物	281
§ 40. 水庫的放水建築物	281
§ 41. 水庫上的洩水建築物	288
§ 42. 施工期間的河流導水	313
§ 43. 壩及其附屬建築物的技術管理	315
第十二章 土壩的穩定性	318
§ 44. 壩坡的穩定計算	318
§ 45. 沖填式土壩心牆的穩定計算	323
§ 46. 斜壩的穩定計算	324
第十三章 土壩與建築物的沉陷	326
§ 47. 土壤力學的簡單介紹	326
§ 48. 土壩的沉陷	333

下 册 目 錄

第十四章 堆石壩	339
§ 49. 概述	339
§ 50. 堆石壩和防滲設備	345
§ 51. 半堆石壩、乾砌石壩及混合壩的特點	353
§ 52. 透水的堆石溢流壩	356
第十五章 混凝土及堆石实体壩(重力壩)	363
§ 53. 岩石地基上的实体壩	368
§ 54. 实体壩的構造	369
§ 55. 作用於实体壩上的力	377
§ 56. 实体壩的計算	382
§ 57. 实体壩的穩定計算	386
§ 58. 非岩石地基上的实体壩	388
§ 59. 壩基的計算	400
§ 60. 非岩石地基上混凝土实体壩的实例	408
第十六章 拱壩	407
§ 61. 概述	407
§ 62. 靜力計算的方法	412
§ 63. 細部構造	418
第十七章 鋼筋混凝土多梁壩(肋墩壩)	420
§ 64. 概述	420
§ 65. 平板式多梁壩	422
§ 66. 鋼筋混凝土連拱壩	431

第五篇 壅水壩

第十八章 壩的種類	436
§ 67. 河道引水樞紐建築物的組合	436

§ 68. 溢流壩	438
§ 69. 開門壩	449
§ 70. 活動壩	462
§ 71. 壩附近的河床变化	463
第十九章 木壩	471
§ 72. 木壩的应用	471
§ 73. 壩的類型	472
§ 74. 低水頭壩的護底	479
§ 75. 木壩邊墩	497
§ 76. 中間支承	512
§ 77. 橋和上支梁	524
§ 78. 高水頭壩	526
§ 79. 壩頂不設開門的低水頭壩	533
第二十章 臨時壩	536
§ 80. 臨時壩的应用	536
§ 81. 簡單石壩	536
§ 82. 簡單的木料壩	541
第六篇 引水建築物	
第二十一章 引水系統	543
§ 83. 引水建築物的功用	543
§ 84. 設計資料	544
§ 85. 引水系統	546
第二十二章 無壩引水口	552
§ 86. 河流的側面引水	552
§ 87. 無壩引水口的型式	555
§ 88. 丁壩引水口	569
§ 89. 渠首閘的水力計算	570
第二十三章 有壩引水口	573
§ 90. 壩址的選擇	573

§ 91. 山區河流的引水樞紐	576
§ 92. 山前河流的引水樞紐	596
§ 93. 平原河流的引水樞紐	621
§ 94. 水庫的隧道式引水口	624
§ 95. 攔冰浮槽及排冰道	627

第七篇 沉砂池

第二十四章 沉砂池的構造	635
§ 96. 沉砂池的用途	635
§ 97. 定期冲砂的沉砂池	637
§ 98. 定期冲砂沉砂池的構造	643
§ 99. 連續冲砂的沉砂池	649
§ 100. 灌溉系統的沉砂池	653
第二十五章 沉砂池的設計和計算	657
§ 101. 沉砂池的設計	657
§ 102. 泥沙的水力粗度	659
§ 103. 定期冲砂沉砂池基本尺寸的確定	660
§ 104. 連續冲砂沉砂池基本尺寸的確定	667
§ 105. 考慮流速脈動的沉砂池計算	669
§ 106. 灌溉系統沉砂池的淤積計算	673
第二十六章 沉砂池的冲洗	679
§ 107. 沉砂池的定期冲洗	679
§ 108. 沉砂池的連續冲洗	683

第十四章 堆石壩

§ 49. 概述

堆石壩和乾砌石壩與重力砌石壩的區別在於：建築堆石壩和乾砌石壩不用膠合材，而是乾砌。在石頭很多和離交通線很遠的區域裏的山地河流上，這種壩採用最廣。

中等高度及較高的（15—20公尺以上）堆石壩或乾砌石壩普通都築成非溢流壩，亦即在這種壩上，水流不能漫溢壩頂。採用這種壩時，洪水即通過位於壩體以外的洩水建築物直洩。溢流面（下游坡）上特別加固的低水頭堆石壩則可容許水流從壩上漫溢而過。

這種類型的壩，其橫斷面成梯形，梯形的坡度從1:0.5到1:2，視壩型和堆砌方法而定。乾砌石壩的坡度較陡，混合壩和堆石壩的坡度則較緩。斷面底寬為壩高的2—3倍。

為了保證具有大縫隙的堆石壩體和乾砌石壩體不透水，須採用防滲設備——斜牆或隔牆。

由於建築壩體的方法及組成壩體的主要建築材料不同，堆石壩和乾砌石壩又可分為下列數種類型（表30）。

壩的類型 堆石壩由兩個主要部分組成：（1）由堆石築成的壩體，（2）防滲設備——斜牆、隔牆或心牆。斜牆在近來採用最廣，它是用剛性材料（混凝土、鋼筋混凝土、木料或鋼料）或塑性材料（黏土、黏壤土、泥炭）沿上游坡修築的。斜牆鋪設在專門預築的鋪底上，鋪底則築在壩

体的堆石上。剛性斜牆(圖 234, a 和 237)的舖底用乾砌塊石築成,以塑性材料築成的斜牆的舖底則築成反濾層形式(圖 234, b 和 242)。

表 30

壩 的 類 型	防 滲 設 備		
	位 置	類 型	結 構
1. 堆石壩	1. 在上游坡上 (圖234, a 和 b)	斜 牆	1. 剛性的 2. 滑動式的 3. 臥性的 4. 塑性的
2. 堆石乾砌石壩——半堆石壩 (圖235, a)	2. 在壩的中部 沿上游坡	1. 隔牆(圖234, e) 2. 心牆(圖236, t)	剛性的 塑性的 剛性的
3. 乾砌石壩(圖235, b)	沿上游坡	斜 牆	剛性的
4. 混合壩 (1)堆石和填土(圖235, e) (2)堆石和攪水牆(圖235, t)	壩的上游部分 沿上游坡	1. 斜 牆 2. 填土部分 攪 水 牆	塑性的 —— 剛性的

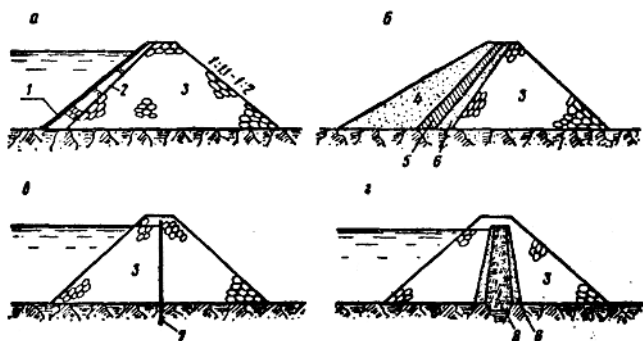


圖 234. 堆石壩的示意圖:

- 1, 斜牆; 2, 斜牆下的砌石層; 3, 堆石; 4, 土料保護層;
5, 塑性斜牆; 6, 反濾層; 7, 隔牆; 8, 心牆。

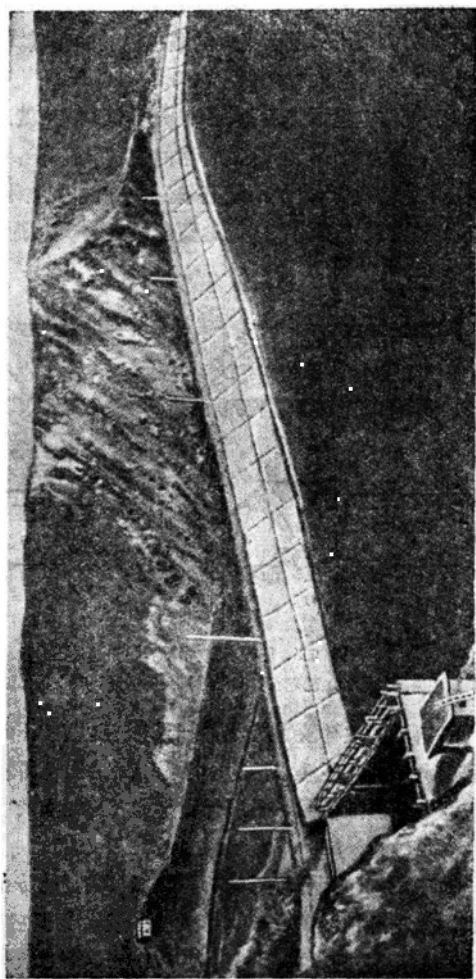
心牆式的防滲設備甚少採用, 因為心牆不透水程度很難進行檢查,

同時修理亦很困難。除此以外，根據穩定條件，心牆壩或隔牆壩的斜坡較斜牆壩為緩。

半堆石壩與堆石壩的區別在於：半堆石壩的上游部分築成乾砌石的壅水牆，而其下游部分則用堆石修築。在乾砌石的上游坡上設有防滲設備——斜牆（圖 235, a 和 245）。

乾砌石壩用塊石砌築，砌築時應使石縫緊接；空隙中需填入碎石，這樣，就能使壩坡較堆石壩為陡。所以，乾砌石壩的體積就比堆石壩的體積（圖 235, b 和圖 247）小得多（小至 40%）。通常沿上游坡築剛性斜牆，以使壩體不透水。

混合壩多數用塊石和土料築成。



照片 25. 中亞細亞的一座堆石壩。

土料築於壩的上游面，起斜牆的作用(圖 235, *θ*)。這種類型的壩，在構造上與具有很大的拋石濾水壩趾的土壩相似。在水中拋石於上游面，覆以砂土和砂壤土斜牆而築成的壩也屬於混合壩。此外，尚包括拋石混凝土圪工壩(圖 235, *z* 和圖 248)。

堆石壩與其他構造的壩相比較，其優點為：就地取材(石料)，有抗震性(由在很多地震區所採用的這種壩可以証實)，構造簡單，在廣泛機械化施工的情況下，全年都能築壩，易於以加寬壩體橫斷面的方法繼續增加壩高；對於堆石壩基礎的地質要求不如重力壩嚴格。

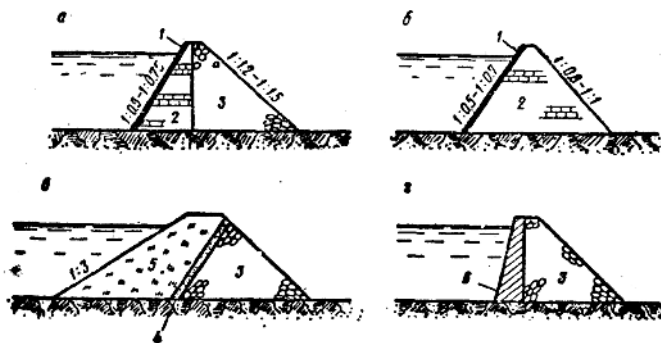


圖 235. 乾砌石壩、堆石壩和混合壩的示意圖：

1、上游坡斜牆；2、乾砌石；3、堆石；4、反濾層；5、土料保護層；6、混凝土牆。

堆石壩的主要缺點為：砌築十分費工，壩身不斷沉陷，因此，為了避免斜牆的破裂和不透水性的破壞，有時必需使斜牆具有複雜的構造。為使堆石壩施工較易，必須儘量使採石，運輸及堆砌石料的工作機械化。

堆石材料 用作堆石的石料必須堅實，能防止風化及冰凍影響，同時並能防止滲流的破壞。因此，一般認為適於作堆石料的為火成岩——花崗岩、正長岩、閃長岩等，和一部分水成岩——密緻石灰岩和