



世界著名 水利枢纽



伊泰普水利枢纽

吉林教育出版社

看 世 界

世界著名水利枢纽

贺成全

吉 林 教 育 出 版 社

(吉)新登字 02 号

丛书编委会

顾 问 孟春舫
主 编 周 航
策 划 孟春舫 刘世国
编 委 (以姓氏笔划为序)
刘 蕃 虎 静 周 航
邱云智 贺成全 姜延秋 曹金莲
郭来栓 程学慧 窦 征 黎 鹏
戴学来
封面设计 东西方实业公司
责任编辑 刘世国

看世界 世界著名水利枢纽

贺成全著

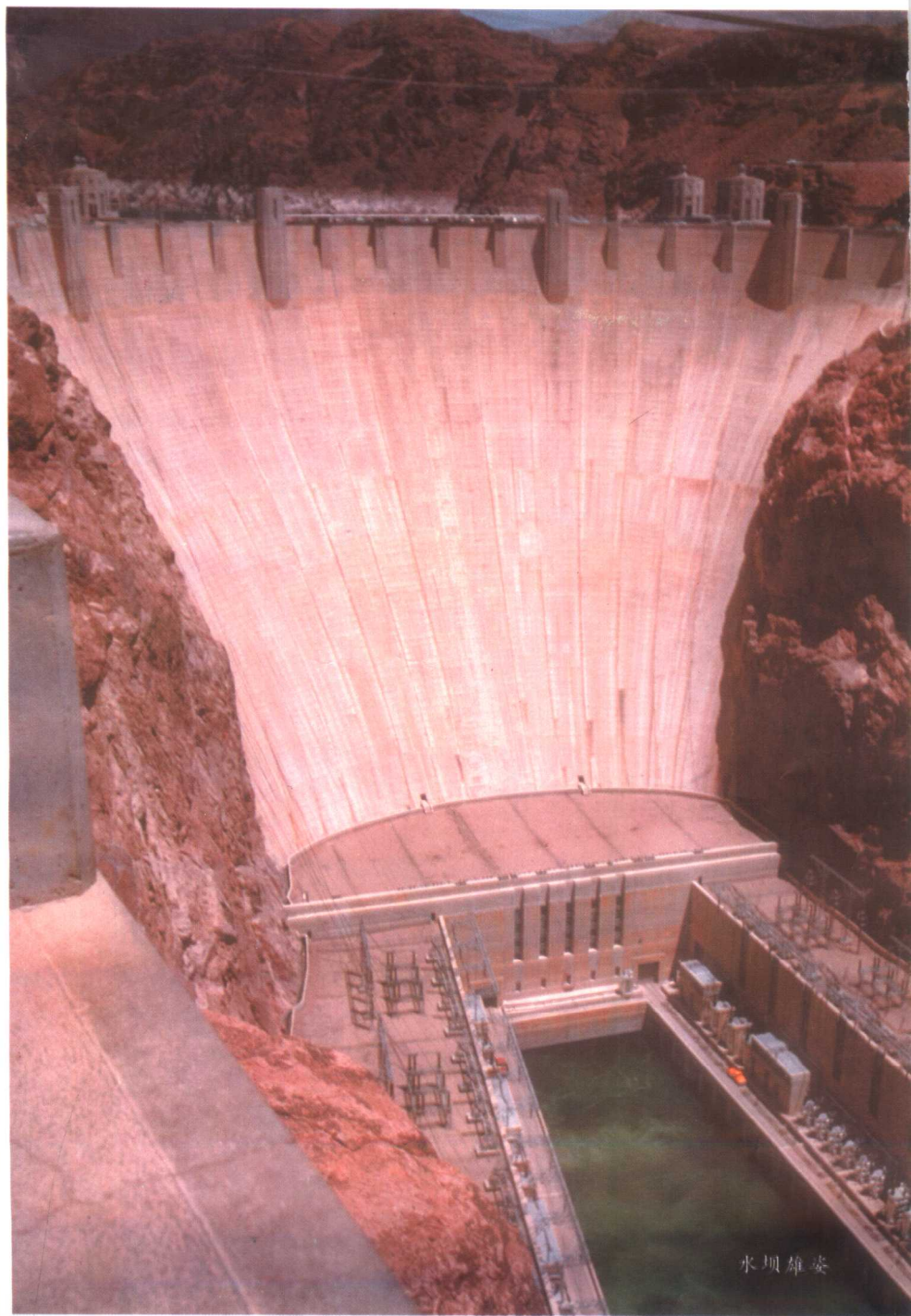
责任编辑:刘世国

封面设计:东西方实业公司

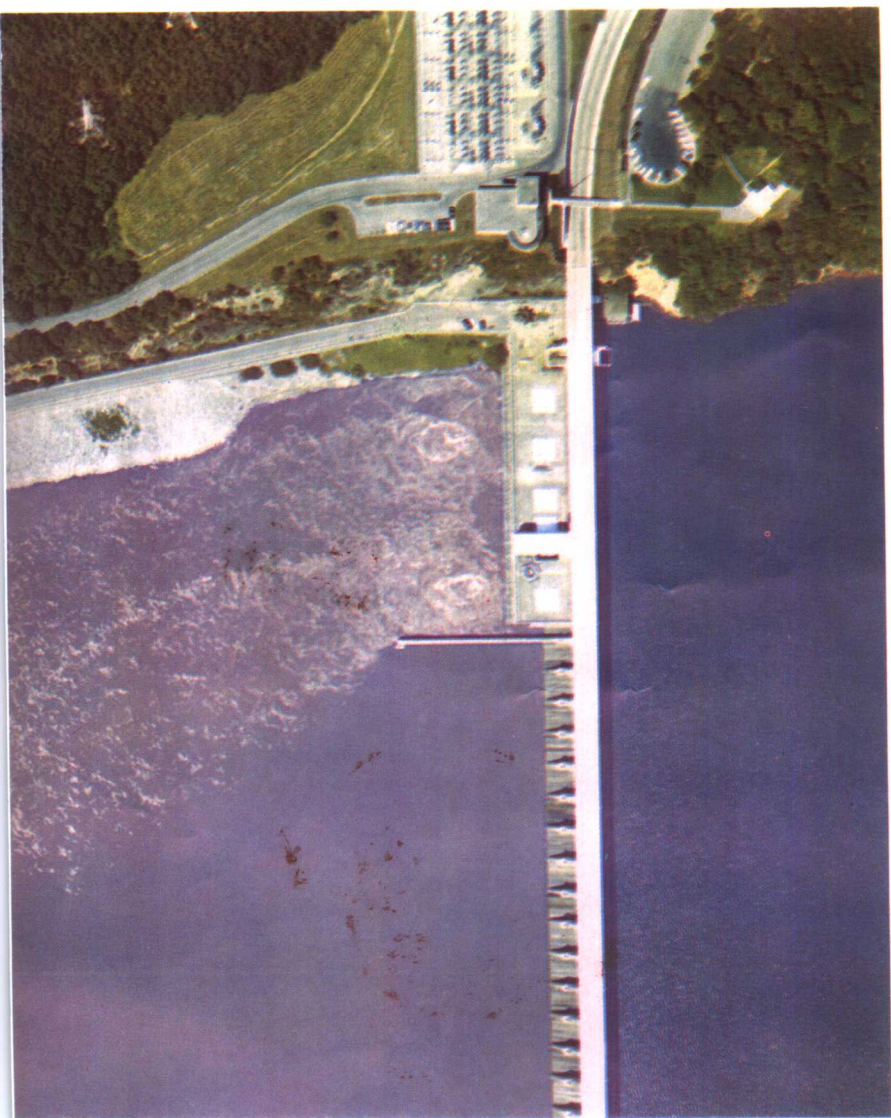
出版:吉林教育出版社 850×1168 毫米 32 开 6.5 印张 1 插页 120 000 字

发行:吉林教育出版社 1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月 1 次印刷
印数:1—5 000 册 定价:8.50 元

印刷:吉林省九三彩色印刷厂 ISBN 7-5383-3249-9/G·2909



水坝雄姿



田纳西河水利枢纽

总 序

中国正以日益隆盛的姿态走向世界。今天的中国人，看世界的目光不仅是自如的，也应该是自信的。

在历史上，中国向来是一个泱泱大国。自唐朝到清代，虽然国势由盛至衰，但大国的姿态不变。尤其是清末，惟我独尊，盲目自大仍然是帝王及大臣们对“天朝大国”的认识。而对“蛮夷”及其奇技淫巧，当然是不屑一顾的。盲目与无知即是当时国人对世界的认识。

中国近代提倡睁眼看世界的是林则徐。他不仅力行禁毒并积极备战，还嘱人翻译《四洲志》，以期在战略上了解西方，是闭关锁国环境中理智而清醒认识世界的第一人。

我们今天看世界，当然不会盲目自大，但盲目崇洋的思想却并不鲜见。究其根源，对世界各国的文化和历史并未确切了解是重要原因。

看世界丛书第一辑，集中于对世界各国人文景观的描绘，并以此为载体把世界各国的文化和历史介绍给国人，尤其是广大的青少年读者。

第一辑的内容是丰富的。围绕每一处景观，有史的纵向展示，也不乏生动的具体描绘。以《世界著名剧院》为例，它不仅介绍剧院设计建造过程及外观、内部结构的优劣，描述其演出的盛况及所涉及音乐大师的短长；对剧院上演过

的剧目、毁建过程及剧院的近况也都娓娓道来。看世界丛书的其他几部与之相比并不逊色，不仅有足够的知识密度，而且有充分的文化底蕴。

与第一辑相比，看世界丛书第二辑更注重知识的密度，不仅增加了文字和插图，而且在选题上也加大了“技术含量”，纳入了桥梁、水利枢纽、会议中心等能够展示各国科技水平的题目。

东北师大地理系孟春舫教授，为第二辑的出版付出了许多。她不仅为选题的取舍出谋划策，而且还多方联络作者，并在书稿质量上严格把关。这种严谨的工作态度值得钦佩。

处于信息时代的今天，信息的及时、准确是最有意义的。看世界丛书的每一位作者，都为此做过艰苦的努力。

在看世界丛书的写作过程中，资料的匮乏困扰着几乎每一位作者。往往一篇文章所用的资料，要阅读大量的中、外文字才会获得。目的是，选用的资料不仅要准确，而且要最新。对于作者们为看世界丛书所做的这些努力，作为责任编辑是怀着深深的敬意的。但愿广大读者对此会有共识。

上述各位作者为看世界丛书所付出的努力，出发点是明确的：翔实地反映世界各地的名胜，充分展示全球各具特色文化的魅力。目的则更明确，让广大读者，尤其是青少年读者，以平和而客观的态度，对待世界，用自如而自信的目光来看世界。

刘世国

1999年9月

前 言

随着世界经济的发展和世界人口的迅速增长，急需兴建更多的大坝和水库，同时，还需要加倍注意已建大坝的维修与安全运行。大坝的设计者们，不仅仅研究大坝本身，还应该研究工程以外的内容，应该将环境科学应用到大坝和水库的规划、施工、运行中去，并使其得到进一步的发展。

世界大坝委员会最近编制的《大坝大会》中，列出了全世界 36 000 多座大坝，绝大多数大坝完全满足了全部规划的要求。这些水库的蓄水总容积为 6 000 立方千米，即相当于所有河流淡水量的 3 倍，现在，正是这些水库和大坝，作为我们赖以生存的人造工程基础设施的组成部分，在全世界创造出多方面的和不可缺少的效益。

从世界范围来看，许多大坝是在 1950 年以前或更早一些时候兴建的，运行至今天，已经通过了“世代考验”，有些大坝虽然属于有争议的巨型工程，但在世界大坝中，并不具有代表性。根据国际大坝委员会的统计资料，全世界大坝中，高度低于 60 米的占 95%，低于 30 米的占 79%，而高于 100 米的仅占 1%。

大坝的高度，与它对环境的影响之间并没有必然的联系。对环境的影响，主要是与水库的表面积有关。而高坝一般是建在水库淹没面积相对较小的地区，如在欧洲阿尔卑

斯山地区，修建的 22 座高于 150 米的大坝中，只有大迪克桑斯坝的水库面积达到 4 平方千米。

如果以库容和发电能力作相对比较，也可能大型工程的环境影响，比同等库容和发电能力的多个小型工程加在一起的环境影响，还要小得多。

高坝水库所具有的综合利用效益是显而易见的，也是应该强调的。

从发电方面来看，水电年总发电量为 2 100 千瓦·时，现占全世界总耗电量的 20%，约占全世界总能源消耗量的 7%，而各国所占比例大不相同，水力发电所占比例最大的国家是挪威，占 99.6%，巴西占 90%，奥地利占 70%，加拿大占 66%。在欧洲，水力发电是大坝建设的主要目的，而且常常是回收工程投资的惟一收入来源。

而防洪是大坝建设中特别有意义的动机，有时为大坝建设的主要目的。在许多情况下，如美国的胡佛大坝、田纳西流域管理局兴建的大坝、中国兴建的控制大河和危害性河流的巨型工程，已经成功地获得了对广大地区的永久性防洪效益。

从灌溉效益来看，目前灌溉土地面积为 270×10^6 公顷，占全世界总耕地面积的五分之一，而这五分之一的土地，用来生产食物消耗总量的三分之一，提供的水量，占世界总耗水量的四分之三，使农民成为拦蓄水量的受益者。

大坝建设除了灌溉、发电、防洪三项主要需求外，还有其他的目的和效益，如供水、航运、旅游等，但是，这些需求与前三项主要需求相比则是次要的。

大坝的建设，也会带来消极的影响。如漫灌引起的渍涝和盐碱化，可以毁坏以前没有这种影响的灌溉耕地，但影响到什么程度，这要取决于气候、土壤、水和作物等因素。还

有水媒疾病，可能通过灌溉传播，但这种情况也只发生在有疾病流行的地区，即在热带或某些亚热带国家，就我们现有的科学知识，开展公共卫生运动，实施安全供水及采取保健措施，就可以做到有效的预防。水库诱发地震的问题，早在20世纪30年代就已经发现。水库在初次蓄水时，甚至在数年以后存在着这个问题，最高震级达到里氏6.3级，但这样的震级只有在高于100米的大坝和库容超过1立方千米的水库中才能观察到。但是，在某些地质条件下，由蓄水引起的大体积水力压裂，规模比这小一半的水库和大坝，仍能诱发超过4级的地震。但是，水库蓄水所诱发的地震作用，危险一般较小，可以借助于风险预计模型在一定的程度上进行评估。为了预防起见，在初次蓄水时，应当缓慢地、一步一步地进行。

关于大坝的安全问题，通常作为反对修筑大坝的论点，通常都被过分夸大。实际上，目前，全世界失事的大坝仅占0.6%，而必须废弃的大坝仅占0.2%，而在近年兴建的工程中，这一比例还在下降。在大坝和水库的修建中，许多工程的移民数量是很大的，尽管如此，如果将水利枢纽工程修建以前，由于洪灾死亡的人数与移民的人数相比，或者将工程带来的经济效益与移民所带来的负担比较，其作用是显而易见的。如我国丹江口水库，移民383 000人，而在1935年的一场洪水中就死亡80 000人，自从兴建大坝以后，居住在其下游的500万人，没有遭受过任何洪灾。又如长江三峡工程，移民人数约为540 000人，但说工程年发电量76 000兆千瓦·时，对其下游126 000平方千米的土地的防洪作用J不可替代R，这两者相比，移民所付出的代价并不算多。

世界人口惊人的增长速度，正在制约或超过所有其他的发展。现在，人口正在以每年约9 000万即1.7%的速度

增长,这意味着,在未来的40~50年内,世界人口有可能增长一倍,后果不堪设想。

许多发展中国家,只有通过灌溉,才能提高粮食产量,而水电又是惟一的天然能源资源。因此,在本世纪末,全世界淡水需求量将增长约三分之一(现在的年需水量为3500立方千米),为了调节这些淡水水源,需要增加蓄水水库。由于现在灌溉和公共用水中的50%水量,是靠开采地下水解决的,而在世界的许多地方,对地下水已是严重的过度开采,因此,解决大量用水的惟一办法,就是对地表水的调蓄。

根据保守的估计,全世界可开发的水能蕴藏量总共为12000亿千瓦·时,目前,只开发了其中的17%。如果这些水力蕴藏量全部得到开发,并能有效地输送,就可以很容易地满足目前世界上总的电力需求。到目前为止,这些蕴藏量大部分都在亚洲和南美洲,而这些地区,已开发的仅仅占10%,非洲的水力资源相当丰富,目前已开发的还不到4%。

水电作为一种清洁能源,对它有很大的需求,这是很自然的事情。仅仅在最近的10年内,兴建的水电站装机,就占目前全世界水力发电总装机容量的1/4,而在这些水电总装机中,发展中国家占31%,其所占比例还在迅速增长。水电的优点之一,是开发灵活,装机规模可以从100千瓦到12000兆瓦,也就是说,有 10^5 的余地适宜于各种地区的条件,也可以与各种规模的多目标工程结合成为一体,而水电站常常为这种工程提供重要的财政来源。

在由于自然灾害伤亡的人员中,有40%的人是由洪水泛滥造成的,因此,防洪将仍然是大坝建设的一项重要任务。

编者

1998年5月

目 录

总 序	(1)
前 言	(1)
铁门水利枢纽 (前南斯拉夫)	(1)
伏尔加—顿河列宁运河及其水利枢纽 (俄罗斯)	(9)
大古力水利枢纽 (美国)	(14)
田纳西河流域的大坝和水利枢纽 (美国)	(21)
米卡水电站 (加拿大)	(29)
德沃夏克水电站 (美国)	(35)
尼亚加拉河的水利枢纽 (美国 加拿大)	(40)
伊泰普水利枢纽 (巴西 巴拉圭)	(41)
图库鲁伊水电站 (巴西)	(56)
古里水利枢纽 (委内瑞拉)	(60)
辛戈水电站 (巴西)	(67)
契伏水电站 (哥伦比亚)	(72)
三峡水利枢纽 (中国)	(77)
葛洲坝水利枢纽 (中国)	(84)
三门峡水利枢纽 (中国)	(91)
龙羊峡水利枢纽 (中国)	(99)
都江堰水利工程 (中国)	(106)
萨彦—舒申斯克水利枢纽 (俄罗斯)	(115)

克拉斯诺亚尔斯克水利枢纽 (俄罗斯)	(122)
布拉茨克水利枢纽 (俄罗斯)	(129)
维柳伊 3 号水利枢纽 (俄罗斯)	(133)
努列克水利枢纽 (塔吉克斯坦)	(141)
罗贡水利枢纽 (塔吉克斯坦)	(145)
塔贝拉水利枢纽 (巴基斯坦)	(150)
巴昆水利枢纽 (马来西亚)	(157)
和平水利枢纽 (越南)	(164)
阿塔托尔克水利枢纽 (土耳其)	(170)
阿斯旺高坝 (埃及)	(175)
卡博拉巴萨水利枢纽 (赞比亚)	(182)
雪山水利工程 (澳大利亚)	(188)
附录一 世界大型水电站简表	(194)
附录二 参考文献	(195)
后 记	(198)

铁门水利枢纽（前南斯拉夫）

多瑙河，是欧洲的一条大河，也是世界上一条著名的河流。

多瑙河发源于德国境内的黑林山，向东流入黑海，全长2 850千米，在欧洲仅次于伏尔加河，位居第二。多瑙河的著名，并不是因为它的长度。要知道，世界上比它长的河流，至少在20条以上。那么，多瑙河是以什么而著称于世呢？那是因为，它是世界上流经国家最多的一条国际河流，又是东南欧地区的一条生命线，多瑙河与沿岸7 000多万居民的生活，息息相关。

多瑙河，从德国黑林山下的一条清澈的溪水开始，蜿蜒曲折，流经奥地利、斯洛伐克、匈牙利、克罗地亚、南斯拉夫、罗马尼亚、保加利亚、乌克兰等国，接纳了大小120多条支流，汇合成一条波涛汹涌、有丰富水量的大河。在罗马尼亚的苏利纳港附近，多瑙河平缓地流入黑海。

多瑙河的发源地，溪水清清，德国有位诗人曾这样来描述它的发源地：

在永世的幽暗得发绿的黑林山间，
你诞生于一株极古老的枫树下——

由于多瑙河的秀丽多姿，人们给它不少动听的称号，称它为“蓝色的多瑙河”和“明镜的多瑙河”，用这些美丽的

名称，来表示人们对它的赞美和爱慕。

“多瑙河”这个名字，据说来自于一个古老的传说。在很久以前，有一个英雄，名叫多瑙伊万，他娶了一位叫娜塔莎的女英雄为妻。在他们结婚的筵席上，多瑙伊万夸耀自己，说什么在基辅，没有比他更勇敢、更有本领的人了。当时，青年的妻子，对他这种傲慢，并没有加以反驳，可是，多瑙伊万，为了显示他那高超的射技，便邀请他的妻子到野外去比赛。比赛的结果是，娜塔莎获得了胜利。这时，多瑙伊万被激怒了，他一箭射死了自己心爱的妻子。当他醒悟过来的时候，羞愧得无地自容，便自杀了。他的血，便流成了今日的多瑙河。虽然，这只是一个神话传说，然而，却反映了多瑙河不平凡的来历，反映了人们对它的爱慕心情。

多瑙河是一条奇怪的河流，从黑林山发源地，到苏利纳入海处，距离不过1 700千米，但是，它却多走了1 100多千米的路程。原因是它不断改变流向，迂回曲折。它从发源地开始向东流，然后转向南方，渐渐又折向东南，快到终点时，又向北冲去，最后，几乎成直角，东流入海。

为什么多瑙河这样弯弯曲曲地流动呢？早在几百万年以前，欧洲的中部和东南部，还是一片汪洋大海，海水逐渐退去，许多被山脉环绕的盆地，露出水面。这些盆地，有的是密闭的，互不相通，也有的有狭窄的通道相连。盆地里的河水，长年累月地切割、侵袭，最后，结合成单一的水系。这就是多瑙河形成的过程。虽然，以后发生过许多重大的变化，但是，河谷依然保持着古老的模样。如果，我们乘船在多瑙河上作一次漫游，就会看到各种不同的景色：一望无际的中游低地、喀尔巴阡山与巴尔干山间的奇特峡谷、沼泽化的三角洲……所有这些，都是各具异彩，雄伟壮观。

1909年，俄国的《地学》杂志，曾有多瑙河失踪的记载。

直到今天，多瑙河上游的某些河段，几乎每年夏天都要断流。《地学》杂志的主编、杰出的俄国地理学家阿努钦，当时就解答了这个自然之谜，认为河水断流并非河水被蒸发散失空中，而是由于通过深深的地表裂隙，流入地下洞穴，成为伏流的缘故。伏流从下游的另一个地方又会露出地面来。这种情况，在我国也有。这种原因，就使多瑙河具有很奇特的现象。有的地方，干涸无水，有的地方，却又水深超过50米。在峡谷间，它的水面非常狭窄，不过百米；但有些地方，河面宽达3千米。这些情况，别的河流是很少见到的。

在摩拉瓦河汇注多瑙河的地方，兀立着得汶古寨的遗址。早在1000年以前，伟大的斯拉夫人启蒙者吉里尔和麦方吉，就在这儿开始活动。面临多瑙河的山坡，还有个天然的半圆形剧场，可以容纳10万观众，每年7月6日，在这里举行传统的“斯拉夫日”。从得汶到布拉底斯拉发的大道，也就被命名为“斯拉夫路”。

在得汶与布拉底斯拉发之间，多瑙河冲开了小喀尔巴阡山的余脉，形成匈牙利门。出了这道门，就奔向多瑙河中游小低地。多瑙河在这里，成了斯洛伐克、匈牙利两国间的界河。然后，在维舍格勒附近，穿过匈牙利山，河流进入多瑙河中游大低地。在这个广大的低地上，多瑙河经过长途跋涉，流经喀尔巴阡山与巴尔干山之间的孔道，来到了世界著名的大峡谷——铁门。

多瑙河从贝尔格莱德转而东流，在罗马尼亚的维克村附近，流入卡特拉克塔地段。卡特拉克塔，原意是“瀑布”。这儿的多瑙河，虽然没有形成真正的瀑布，然而，河床的坡度确实不小。在长约120千米的卡特拉克塔河段上，多瑙河堕入花岗岩质的喀尔巴阡山和巴尔干山的怀抱里，首末两

端的水位差达 35 米！因而，河床每千米要降低 30 厘米；但这只是平均数，实际上，有的地方要降低 2~2.5 米，河水具有每秒几米的流速。

卡特拉克塔上段，左岸的山坡，还不很陡峻，而从右岸南斯拉夫的格奴地方，才开始一个峡谷接着一个峡谷，雄伟壮丽，惊险离奇，变幻莫测，各有千秋。有时，河面宽度达到了 500 米，有时，则超过了 2 千米；这里水深达到 20 米，那里水浅到轮船紧擦河底，船底与河床的间隙，不过 20~30 厘米！

从狭长的喀占峡开始，山势从两岸迫近，悬崖绝壁，壁水相连，甚至没有留下一线岸边的空隙地。个别地方，峻峭的河岸，把河床紧缩到一百几十米，而河水的深度，则达到了 50 米。但就在这儿，在左侧陡峭的岩岸上，人们修建了一条非常漂亮的柏油马路。古老的道路痕迹，至今还存在。羊肠小道，蜿蜒在山壁上。有时，就在岩壁上凿出一个洞穴，插入木棍，好像是一排“木钉”，在上面再铺上木板，把道路一直修上断崖。在岩壁上，遗留着古罗马皇帝特拉扬的名字，证明了这条道路，是古罗马人在公元 2 世纪所修建的。

喀占峡的尽头，在并不算宽的河床上，竟出现了一个椭圆形的岛子，岛子上散布着低矮的乡间房舍和白色的清真寺，原来，这个岛子曾经为土耳其人所占据过。

船只经过罗马尼亚的沃尔省伐港，立即进入卡特拉克塔的最后—关，这就是世界闻名的铁门。在铁门，有倾斜的水底岩石，阻住了流水，造成河水的巨大落差，航道上布满了暗礁，飞腾急湍，水流更显惊险！

卡特拉克塔是难于通航的天险，它把多瑙河分为上下两段。自古以来，上下段各有不同的名字，比如，著名的古希腊学者斯特拉邦，在他的《地理学》一书中，就把上段称