

西藏江河志·洪灾录

主 编：张玉初

副 主 编：马继洋



西藏人民出版社

西藏江河志·洪灾录

张玉初 主编 马继洋 副主编

西藏人民出版社

主 编:张玉初

副主编:马继洋

编 写:刘爱文 罗再均 张玉初

马继洋 张卫东 巴 桑

内 容 提 要

本书在实地调查和查找大量历史资料的基础上,系统地分析概括了西藏地区河流、洪灾特点;防洪工程、水文建设以及抵抗洪涝灾害的经验,对水利事业建设具有参考借鉴价值。全书共分西藏概况;气象降水;河流;防洪工程;西藏水文及发展;自治区洪涝灾害的分布及主要特征;历史重大洪灾等七部分。

本书结合实际,内容丰富,对主要事件和关键技术实行实地调查和查找资料相结合方法加以解决,力求突出真实性、可靠性、前瞻性。对西藏水利建设、防洪减灾提供了可靠依据和技术支持,对西藏水利工作和防汛工作人员具有重要实际应用和参考价值。

本书编写期间,吸收了不少西藏水利建设、防洪减灾、科学考察等宝贵资料 and 实践经验,也得到西藏水利行业很多同行的支持,在此表示衷心感谢。由于受编者水平和认识的局限,在本书编写过程中难免存在一些不足之处,诚恳希望广大水利前辈和同行提出宝贵意见。

编 者

二〇〇六年十月于西藏拉萨

目 录

一、西藏概况	1
1. 地理地形	1
2. 河流湖泊	7
3. 人口总数和密度	12
二、气象、降水	14
1. 气候	14
2. 气温特点	20
3. 降水	22
三、河流	28
1. 水系	28
2. 主要河流	36
四、防洪工程	69
1. 堤防工程	69
2. 水库工程	81
五、西藏水文及发展	97
1. 水文工作的性质与特点	97
2. 水文工作的任务与内容	99
3. 西藏水文发展历程	101
4. 西藏水文现状	102
5. 水文科研	104

六、自治区洪涝灾害的分布及主要特征	106
1. 山洪灾害成因	106
2. 西藏自治区洪涝灾害的分布情况及主要特征	108
七、历史重大洪灾	119
1. 重大洪涝灾害抢险记实	119
2. 1960 年前历史洪水灾情	138
3. 1960 年以后洪水灾情记载	145
4. 冰湖溃决	157
主要参考文献	166

一、西藏概况

1. 地理地形

中华人民共和国共划分为 23 个省、5 个自治区、4 个直辖市和 2 个特别行政区。西藏自治区为 5 个自治区之一，是一个以藏族为主体的民族自治地区。

西藏自治区位于中华人民共和国西南边陲，青藏高原的西南部，东经 $78^{\circ}25'$ 至 $99^{\circ}06'$ ，北纬 $26^{\circ}44'$ 至 $36^{\circ}32'$ 之间。它北临新疆维吾尔自治区，东北连接青海省，东连四川省，东南与云南省相连；南边和西部与缅甸、印度、不丹和克什米尔等国家和地区接壤，形成了中国与上述国家和地区边境线的全部或一部分，全长近 4000 千米。

西藏高原是青藏高原的主体部分，由一系列巨大的山系、高原面、宽谷和湖盆组成。自然环境复杂，地形地貌多样，基本上可分为极高山、高山、中山、低山、丘陵和平原等六种类型。此外，还有冰缘地貌、岩溶地貌、风沙地貌、火山地貌等，奇特多样，千姿百态。

1.1 世界最高的高原

西藏高原是世界上海拔最高的高原，素有“世界屋脊”或“地球第三极”之称。面积约占青藏高原总面积的一半，平均

海拔在 4000 米以上。高原地势由西北向东南倾斜,自海拔 8844.43 米的珠穆朗玛峰至海拔 300 米以下的喜马拉雅山南麓,形成高原地势高差达 8000 多米,可谓世界之最。

1.2 世界最年轻的高原

青藏高原的形成与地球上人类出现的时间大致相同,与地球上最近一次大规模的强烈地壳变动——喜马拉雅运动密切相关,这一运动又与印度与亚洲大陆板块的相互碰撞相联系。在这次运动中不仅形成了喜马拉雅山脉,而且导致了青藏高原的隆起。强烈隆起的时代开始于晚第三纪的上新世末,一直延续至今。上新世青藏地区海拔仅 1000 米左右,自上新世末至今,大约 3~4 百万年的时间内,青藏高原大面积大幅度地抬升达到今日举世无双的高度。科学家通过对青藏高原古地理的研究推算出青藏高原面各阶段的高度:上新世 1000 米、早更新世 3000 米、晚更新世 4000 米、全新世 4300—4700 米。

1.3 山脉

青藏高原上的许多闻名世界的高大山脉,构成高原地貌的基本骨架,也是古代和现代冰川发育的中心。5000 米以上的山峰终年积雪,冰川广泛发育,山舞银蛇,蔚为壮观。这些山脉按走向可分为东西向和南北向两组,总体上大致都作弧形展布,中间撒开,两头收敛,在高原的西端形成帕米尔“山结”,在东端构成横断“山束”。“山结”、“山束”所在,群山汇集,地势尤为高峻。

东西向山脉主要有：

喜马拉雅山 蜿蜒于青藏高原南侧，是一条近似东西向的弧形山系，由许多平行的山脉组成，其主要部分在中国与印度、尼泊尔的交界线上。它全长 2400 千米，宽约 200—300 千米，山势高峻雄伟，平均海拔 6000 米以上。其间，高峰林立，超过 7000 米的山峰有 50 多座，超过 8000 米的有 11 座。海拔 8844.43 米的世界第一高峰珠穆朗玛峰耸立在喜马拉雅山中段的中尼边界上，为地球之巅、万山之首。珠穆朗玛峰周围 5000 多平方千米内，有 8000 米以上的高峰 4 座，7000 米以上的高峰 38 座。这种高峰汇聚的现象为世界其他山区所未见。这里不仅自然景观壮丽，而且是探索地球奥秘的窗口，被称为地球的“第三极”。

冈底斯——念青唐古拉山 横亘于青藏高原中部。冈底斯山意为“众水之源”，念青唐古拉山意为“大亲眷光明之神”。两山之间没有明显的界线，分界线大致在东经 90 度附近。这条基本上连续延伸的巨大山系，是藏南、藏东南的分界线，也是西藏外流河与内流河的分界线。山系东西长 1500 千米，南北平均宽约 80 千米，平均海拔 5000—6000 米，东西两端高，中间稍低，超过 6000 米的高峰有 25 座，其中冈底斯山主峰冈仁波钦峰海拔 6656 米，念青唐古拉山主峰念青唐古拉峰海拔 7117 米。冈仁波钦峰藏语意为“大雪神山”，是著名的佛教朝圣地。

喀拉昆仑——唐古拉山 前者主体部分在新疆维吾尔自治区与克什米尔交界线上，西藏境内只是它的东延部分，平均海拔 6000 米以上，在东经 90°附近与唐古拉山相接。唐古拉山是西藏自治区与青海省的界山，北起小唐古拉山，南至

西藏安多一线,南北宽达 160 千米,是一组具有宽广山幅的山脉,主体部分海拔都在 6000 米以上,但相对高度仅 500 米左右,最高峰格拉丹冬峰海拔 6621 米,为中国第一大河长江的发源地。

昆仑山自西向东横亘在西藏高原的北缘,是西藏自治区与新疆维吾尔自治区的界山。昆仑山西起东经 75°附近的帕米尔高原,向东延伸至四川盆地,东西长达 2500 千米,南北宽 150 千米,平均海拔 5500—6000 米,是中国西部地形的骨架。因其以巨大的高度和长度横贯亚洲中部,故有“亚洲脊柱”之称。西藏境内的昆仑山只是其南支的一部分。

南北向山脉即西藏东南部的横断山脉。这是西藏自治区东部及四川省、云南省西部的一组南北走向的山脉的总称。它的南北走向与中国大多数山脉所呈的东西走向形成鲜明对照,独具一格。在西藏境内的几条山脉是伯舒拉岭、他念他翁山和芒康山,它们分别由念青唐古拉山脉和唐古拉山脉延续转向而来,海拔多在 4000—5000 米左右。山脉之间,有深邃的河谷。山岭与河谷高差达 1000—2000 米,构成奇特的两山夹一川、两川夹一山的险峻地形,形成一道道南北纵贯的天堑。

此外,在这些高大山脉之间,还有许多分支山脉,山峦重叠,名称繁多,使整个高原成为一个“大山的海洋”。这些高原上的山脉,绝对高度很大,但相对高差不过千余米,形成“远看似山、近看似川(平地)”的特点。

1.4 高原面

在众多的高大山脉之间,分布着许多低山丘陵和湖盆宽

谷,构成波状起伏的高原面。高原面的地势由西北向东南缓缓倾斜,海拔从 5500 米递减到 4000 米左右。这些高原面的绝对高度在世界上是罕见的,而且海拔愈高,面积愈广,形成高原形态的又一特色。其中,以普遍分布在西藏北部,介于昆仑山脉、唐古拉山脉和冈底斯—念青唐古拉山脉之间,东西长约 2400 千米、南北宽约 700 千米的广大范围内的一系列平缓高原面最为典型。这里平均海拔在 4500 米以上,绵延成片,广袤无垠,通常被人们总称为藏北高原,藏语称为“羌塘”,是西藏主要的牧业区。

1.5 平原

西藏的平原,论面积,在全区所占比例很小,但对发展西藏经济所起的作用却是其他地貌类型所无法比拟的。与中国东部三大平原相比,西藏的平原具有海拔高(平均 3000 米以上)、成因复杂(冲积、洪积、淤积、冰碛)、面积较小、分布呈狭长的带状等特点。主要分为沿河岸呈条带状的河谷平原和沿湖岸呈环带状的湖滨平原两种。狭长的河谷平原主要分布在雅鲁藏布江及其支流拉萨河、年楚河、尼洋河等“一江三河”的中、下游河段,其次分布在朋曲、隆子河、森格藏布(狮泉河)、朗钦藏布(象泉河)、马甲藏布(孔雀河)等中游河段。这些河谷平原宽度一般为 2—3 千米,局部地段达 10 余千米,长达上百公里,坡度平缓,土层深厚,气候宜人,灌溉便利,耕地集中,人口稠密,是西藏主要的农业区。据粗略统计,上述河谷平原仅占全区土地总面积的 1.2%,其耕地却占全区耕地的 56%。狭窄的湖滨平原主要分布在藏南高原湖群及藏北高原湖群等大湖沿岸,地势较低,坡度平缓,谷地宽大,水草丰盛,居民点

较集中,也是西藏农牧业较发达的地区。

1.6 峡谷

西藏是世界上峡谷最多的地区之一。这些峡谷主要分布在西藏高原东部和南部边缘地区,其中最著名的是雅鲁藏布江大拐弯峡谷和藏东三江(怒江、澜沧江、金沙江)峡谷。雅鲁藏布江大拐弯峡谷呈马蹄形,在喜马拉雅山东段地区,以南迦巴瓦峰为南侧,加拉贝垒峰为北岸。两山悬崖壁立,紧束大江,形如两扇雄伟的大门,守卫着大峡谷。山峰高出雅鲁藏布江水面达5000~6000米,悬崖直落江面,河谷底部江面最窄处不到80米,就像深嵌在巨斧劈开的夹缝里一样。湍急的江水在迂回曲折的峡谷中奔流,流速在8米/秒左右,局部河段流速可达16米/秒。大拐弯峡谷地区不仅幽深险峻,景观奇伟,而且蕴藏着极其丰富的水力资源。三江峡谷在西藏自治区的最东部横断山区,三条大江与三列山脉相间分布,平行排列,从西到东依次为伯舒拉岭、怒江、他念他翁山、澜沧江、芒康山、金沙江。三江的河谷切割很深,两岸陡峭的山壁直插江心。由于河道弯曲狭窄,礁石密布,因此水流湍急,漩涡不断,声达数里,其险峻远胜过川鄂间的长江三峡。三江峡谷水量集中,坡降大,水力资源蕴藏丰富。唯因两岸坡度陡峻,岩块崩塌比较频繁,并断续出现倒石流和泥石流现象,为东西交通往来造成很大困难。

2. 河流湖泊

2.1 河流

西藏自治区是中国河流数量最多的省区之一。据不完全统计,西藏境内流域面积大于1万平方千米的河流有20余条,大于2000平方千米的河流有100条以上,大于100平方千米的河流数以千计。著名金沙江、怒江、澜沧江和雅鲁藏布江等大河都流经这里,其中怒江、雅鲁藏布江发源于西藏。西藏高原还是中国国际河流分布最多的一个省区,亚洲著名的恒河、印度河、布拉马普特拉河、湄公河、萨尔温江、伊洛瓦底江等河流的上源都在这里。西藏河流的水源主要由雨水、冰雪融水和地下水三种补给形式组成,流量丰富,含沙量小,水质好。特点是径流季节分配不均,年际变化小,水温偏低,冰情悬殊。

西藏的河流按最终归宿可划分为四大水系,即太平洋水系、印度洋水系、藏北内流水系、藏南内流水系。

太平洋水系有金沙江和澜沧江两大河流。金沙江系长江上游干流,发源于唐古拉山青海一侧的格拉丹冬雪山,经青海省玉树藏族自治州,沿西藏、四川交界线南下,最后通过西藏芒康县境流入云南。在西藏境内河长509千米,流域面积23060平方千米。

澜沧江有两个河源,一为扎曲,发源于青海杂多县境内的夏茸加山麓;一为昂曲,发源于西藏巴青县境内的万马拉,在昌都汇合后,经芒康县境内的盐井流入云南。出云南后即

为湄公河。在西藏境内河长 509 千米,流域面积 38470 平方千米。

印度洋水系主要河流有雅鲁藏布江、怒江、森格藏布(狮泉河)、西巴霞曲、朋曲、朗钦藏布(象泉河)、马甲藏布(孔雀河)、吉太曲、波曲等。中国注入印度洋的河流流域总面积不大,只有 62.45 万平方千米,西藏境内的印度洋水系即占其中的 84%。

雅鲁藏布江为西藏第一大河,发源于喜马拉雅山北麓仲巴县境内的杰马央宗冰川,流至仲巴县里孜的一段称当曲藏布(马泉河),以下始称雅鲁藏布江。上游马泉河流荡在海拔高程 4700 米以上的高原上,全长 183 千米,河谷宽阔,河床坡度很小,水量亦小,多弯曲汊流,水很浅,清澈见底。从仲巴县里孜到米林县派区为雅鲁藏布江中游,长 1340 千米,河床海拔高度从 4600 米下降到 2800 米,河谷宽窄相间,一束一放,犹如串珠。比较著名的峡谷有日喀则大竹卡与尼木间的约居峡谷和桑日以下的加查峡谷。宽谷河段一般宽 5-10 千米,江宽水深,坡度小,水流平稳,从拉孜至泽当 400 千米的一段可以通航牛皮船和木船。中游段两侧汇集了雅鲁藏布江的许多主要支流,如年楚河、拉萨河、尼洋河等,这些支流不但提供了丰富的水量,而且形成了广阔的河谷平原,如拉萨平原、日喀则平原等。中游宽谷气候条件较好,全年有六七个月的生长期,年降水量可达 500 毫米以上,为西藏的农业发展提供了有利条件。从米林县派区以下,通过著名的大拐弯峡谷,最后经珞瑜地区流入印度的,称为布拉马普特拉河。雅鲁藏布江流经萨噶等 23 个县和珞瑜地区,中国境内全长 2057 千米,流域面积 240480 平方千米,流域平均海拔 4500 米左右,是世界

上海拔最高的大河。该江经珞瑜地区流入印度后称为布拉马普特拉河。雅鲁藏布江在我国各大河流中长度居第五位,流域面积居第六位,流量居第三位,水能蕴藏量居第二位,单位面积的水能蕴藏量居首位。

流域内人口约 100 万人,耕地面积 153333 公顷,占全自治区总人口、总耕地的一半左右。一些重要城镇,如拉萨、日喀则、江孜、泽当、八一镇等,均分布在该流域内。

怒江为西藏第二大河,发源于唐古拉山南麓安多县境内,流经那曲等九县后,经察瓦龙进入云南。出云南入缅甸,即为萨尔温江。在西藏境内长 1393 千米,流域面积 103330 平方千米。

藏北内流水系是一个巨大的封闭水域,水系内部高原面保持得比较完整,但低山、丘陵仍然纵横交错,形成了数以千计的以湖泊为中心的独立的向心状水系。该水系处于西藏降水量最少的地区,这里太阳辐射强烈,多大风,蒸发旺盛,因而造成地表径流贫乏。藏北内流水系的河流一般短小,大部分为季节性河流,多以内陆湖为归宿,还有不少小河自流自涸。本水系较大的河流有汇入纳木错的测曲,汇入色林错的扎加藏布、扎根藏布,汇入昂拉仁错的阿毛藏布,汇入班公错的麻嘎藏布等。其中扎加藏布是藏北内流水系最大的一条河流,河长 463 千米,年平均流量 28.1 立方米/秒,流域面积为 12793 平方千米。

藏南内流水系主要指位于喜马拉雅山以北、雅鲁藏布江以南地区、零星分布于藏南外流水系之中的内流水系,流域面积为 26670 平方千米,仅占西藏总流域面积的 2.22%,占西藏内流水系总面积的 4.36%,在西藏四大水系中面积最小。

本水系中最大河流是汇入羊卓雍错的卡洞加曲,河长 73 千米,流域面积为 1325 平方千米;其次是汇入玛法雍错的扎曲,河长 71 千米,流域面积 861 平方千米;其他河流长度多在 50 千米以内,流域面积一般不足 500 平方千米。

2.2 湖泊

在西藏辽阔的土地上,不仅有众多的江河,还有星罗棋布的湖泊。据统计,有大小湖泊 1500 多个,其中湖泊面积超过 1000 平方千米的有纳木错、色林错、扎日南木错 3 个,超过 100 平方千米的有 47 个,超过 1 平方千米的有 612 个。湖泊总面积为 24183 平方千米,约占全国湖泊总面积的三分之一。西藏高原不仅是中国最大的湖泊密集地区,也是世界上湖面最高、范围最大、数量最多的高原湖区。西藏湖泊湖面海拔超过 5000 米的有 17 个,它们的面积都在 50 平方千米以上。

西藏高原湖泊分布不均,呈现内流区多、外流区少,内陆湖多、排水湖少,咸水湖多、淡水湖少的特点。

内陆湖主要分布在西藏北部及藏南的内流河地区,是历次造山运动、地层断裂形成的。藏北除了纳木错、色林错、扎日南木错外,还有格仁错、达则错、当惹雍错、昂拉仁错、昂莫雍错、林折木错、佩枯错、拉昂错等等。藏北内陆湖主要是咸水湖和盐湖,只有少量过水型的湖泊为淡水湖。藏南内陆湖主要是淡水湖和矿化度较低的微咸水湖,只有个别盐湖。藏北的纳木错和藏南的羊卓雍错是西藏最著名的两大湖泊。

纳木错位于藏北当雄县的西北面,蒙语叫腾格里海,藏蒙语均意为“天湖”。湖面海拔 4718 米,面积 1920 平方千米,为西藏第一大湖,是仅次于青海湖的全国第二大咸水湖,也是世

界上海拔最高的大湖。湖中有3个岛屿。东南有由石灰岩构成的半岛,发育成岩溶地形,有石峰、石柱、溶洞、天生桥等自然奇观,景色瑰丽。湖水微咸,清澈透明,最深处达33米,盛产高原细鳞鱼和无鳞鱼。湖面上有成群的野鸭游荡,夏秋季节,湖心岛上的草丛中有大量野鸭蛋,俯拾可得。湖滨平原水草丰美,为优良牧场。湖周围常有野牛毛牛、黄羊、狗熊、狐狸、野兔等野生动物觅食嬉游。纳木错是西藏著名的佛教圣地之一。

羊卓雍错位于雅鲁藏布江南岸浪卡子县境内,湖面海拔约4441米,面积648平方千米。湖内分布着十余个小岛,大的可容五、六户人家,小的只有百米方圆。湖西岸有一半岛,上面村舍密集,田园和牧场分布其中。湖水深约20~40米,最深处近60米。湖中盛产高原裸鲤,鱼类蕴藏量达2~3亿公斤,有“西藏鱼库”之称。湖滨周围水草丰茂,草场面积达1000万亩左右,是西藏著名的牧场之一。羊卓雍错还是藏南最大的水鸟栖息地,无数天鹅、黄鸭、水鹰、鹭鸶和沙鸥等多种水鸟常在湖面嬉戏。羊卓雍错蓄水量150多亿立方米,蕴藏着丰富的水能资源。羊卓雍错与雅鲁藏布江只有一山之隔,最近距离仅6千米,山南边湖面海拔4441米,山北边江面海拔只有3570米,两者水面高差达800多米,具有发展水电的有利条件。

外流湖按成因来说,分两种情况,一种是由于滑坡、泥石流、山体崩塌致使河道堵塞而形成的堰塞湖,多分布在藏东南外流河地区,如帕隆藏布上游、八宿县境内的然乌错及易贡藏布下游、波密县境内的易贡错等;另一种是由于冰川的作用而造成的冰川湖,主要分布在藏南、藏东南高山冰川和古冰川活