

径流与水文计算讲义

上册

И.Ф.郭洛什柯夫編

水利电力出版社

И.Ф.郭洛什柯夫編
徑流与水文計算講义 上册
刘光文 彭泽来合譯

*

1367S355

水利电力出版社出版(北京西郊科学路二里沟)
北京市书刊出版业营业許可証出字第105号
水利电力出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

850×1168 $\frac{1}{2}$ 开本*10 $\frac{1}{2}$ 印張*280千字
1959年7月北京第1版
1959年7月北京第1次印刷(0001—3,180册)
統一書号: 15143·1093 定价(第10类)1.80元

弁 言

在我国大專学校院系調整之后，集中华东的許多水利專業教師，在南京組成了华东水利学院。不久本院奉命筹办陆地水文專業，以培养社会主义建設需要的高級水文人才。是項專業在国内屬于創举。筹办之初，由于水文系同人見聞不广，对專業的認識很淺，深感困难滋多。幸高教部采取有效措施，礼聘苏联專家И.Ф.郭洛什柯夫同志远由列宁格勒水文气象学院前来南京，計由1955年秋至1957年夏，历时兩載。在此期間，專家一方面指導着我們筹办整个陆地水文專業的工作，另一方面又为本院教師、研究生，以及前来进修的教師和技术干部多人講授“徑流及水文計算”一課，还完成了許多其他工作。为了解决我們听課的困难，專家在百忙之中，日夜赶編講義达数百頁之多。講義內容尽量介紹苏联現代的徑流及水文計算方面丰富的經驗，同时还补充了我国的許多实例与資料。在目前国内各建設部門非常需要水文知識的情况下，表現了极大的作用。講授期間初稿油印分数已达一兩千，而向隅者仍是很多。当时由于時間仓卒，赶忙譯出以应講課，因而頗多謬誤之处。目前專家業已非常出色地完成了在华任务，返國也已半載。本系有关人員在此期間尽量抽出一些時間將譯稿仔細校訂一遍，送請水利出版社分上下兩冊陸續付印。相信經過訂正之后，專家講義的作用將可得到更大的發揮，有利于国内水文事業的進展。惟同人在校訂过程中虽然尽量作到譯述正确通順，但終覺限于知識水平，一定仍然难免存在不少魯魚亥豕之处，使專家在介紹苏联先进技术上所作的宝貴努力有所減色。希望讀者今后如發現任何錯誤，請随时函知本系，以便設法更正。至为感謝。

参加專家講稿譯訂工作者除本人及專家工作室彭澤來同志外，本系教師詹道江同志亦付出很多勞動。

华东水利学院水文系 陳兆文 謹識

1958年1月26日

序 言

在华东水利学院对研究生、教师与进修干部講授的“徑流及水文計算”一課之教材內容，系按照該院水文系制訂的教學大綱而組織。

編写講义时参考所及，包括苏联水文气象学院、水土改良学院、水利工程学院以及綜合大学地理系的有关教科書与教學参考書，苏联国立水文研究所、中央預报研究所的科学論文，以及列宁格勒水文气象学院的講稿及其他文献等。講义中某些个别問題的論述，完全摘自 А. И. 索柯洛夫斯基所著“河川徑流”一書。

講授过程中，尽量使用有关中国各河流情勢与徑流計算方面的文献与資料。

除理論講授外，并組織有习题課。参加习题課討論的人員，均系使用中国各河流的資料。

本人認為應該感謝水文系的教师协助蒐集中国河流的許多資料，并感謝專家工作室的同志們在講授过程中与出版工作上的努力。刘光文教授对講授提供过許多宝贵的意見，并且在审校工作上付出了巨大的劳动，特此深致謝意。

И. Ф. 郭洛什柯夫

目 錄

第一章	緒論	6
§1	本學程的內容	6
§2	“徑流學”與國民經濟需求之間的关系	7
§3	本學程對中國現代化工程建設的意義	8
§4	徑流研究與估算的基本方法及其在中國條件下的意義	10
§5	蘇聯和中國徑流學的發展簡史	13
§6	說明徑流的各种特征数字的單位	19
第二章	水量平衡方程式	22
§1	通用的水量平衡方程式及其各項要素	22
§2	河川流域的水量平衡方程式	23
§3	內陸湖與吞吐湖的水量平衡方程式	27
§4	內陸湖與吞吐湖的水量平衡方程式示例	29
§5	水量平衡方程式與水量平衡方法的一般意義	33
第三章	年平均徑流	36
§1	前言	36
§2	正常年徑流量及其在資料充足條件下的推算	36
§3	由短期實測數列推算正常徑流量	40
一、	使用本站與參証站年徑流量之間的关系展延數列	41
二、	根據月徑流量之間的关系展延數列	48
三、	用相关法展延數列	51
四、	以累积頻度曲綫展延數列	53
五、	根據降水量展延數列	56
六、	簡要的結論	59
§4	影响年平均徑流的因素	60
一、	概述	60
二、	气候因素的影响	63
三、	流域大小與河槽下切深度的影响	64
四、	地形的影响	71
五、	土壤的影响	74
六、	植物被复与森林的影响	78
七、	湖泊的影响	85
八、	沼泽的影响	86
九、	簡短の結論	87

§5 表示多年平均徑流量与降水量及其他气候因素之間关系的公式 87

一、表示徑流量和蒸发量与降水量之間关系的公式 88

二、表示徑流系数与飽和差之間关系的公式 92

三、根据水量平衡方程式推算徑流量的方法 94

§6 正常徑流量等值綫图 100

一、Д. И. 柯切林多年平均徑流量等值綫图 100

二、苏联国立水文研究所年平均徑流量等值綫图 101

三、中国境内各河流的年平均徑流量等值綫图 105

四、徑流量等值綫图的繪制和使用方法 108

五、大流域和小流域徑流量等值綫图的精度 1

六、山区徑流模数等值綫图的适用程度 1

七、水文比拟法意义与要点 11

第四章 年徑流量的变化 121

§1 前言 121

§2 河川年徑流量变化的决定性因素 123

§3 应用机率理論决定年徑流量的变化 130

§4 河川年徑流量变化的偶然性和循环性 131

§5 頻度分配曲綫的概念 139

§6 頻度分配曲綫的类型 144

§7 累积頻度曲綫的参数 152

§8 分配曲綫各参数的稳定性 160

§9 缺乏实测資料时离势系数与偏态系数之估算 165

§10 具有实测資料时指定累积頻度下年徑流量的計算 182

第五章 一年內徑流的分配 185

§1 前言 185

§2 苏联河流按滋注性質的分类 186

§3 苏联河流按照徑流情势与年內分配性質的分类 188

§4 中国河流的分类 201

§5 气候因素及他种自然地理因素对一年內徑流分配的影响 212

§6 徑流量的分季特征說明 218

§7 日流量累积頻度曲綫 223

一、前言 223

二、平均与綜合累积頻度曲綫 225

三、日流量累积頻度曲綫的类型 226

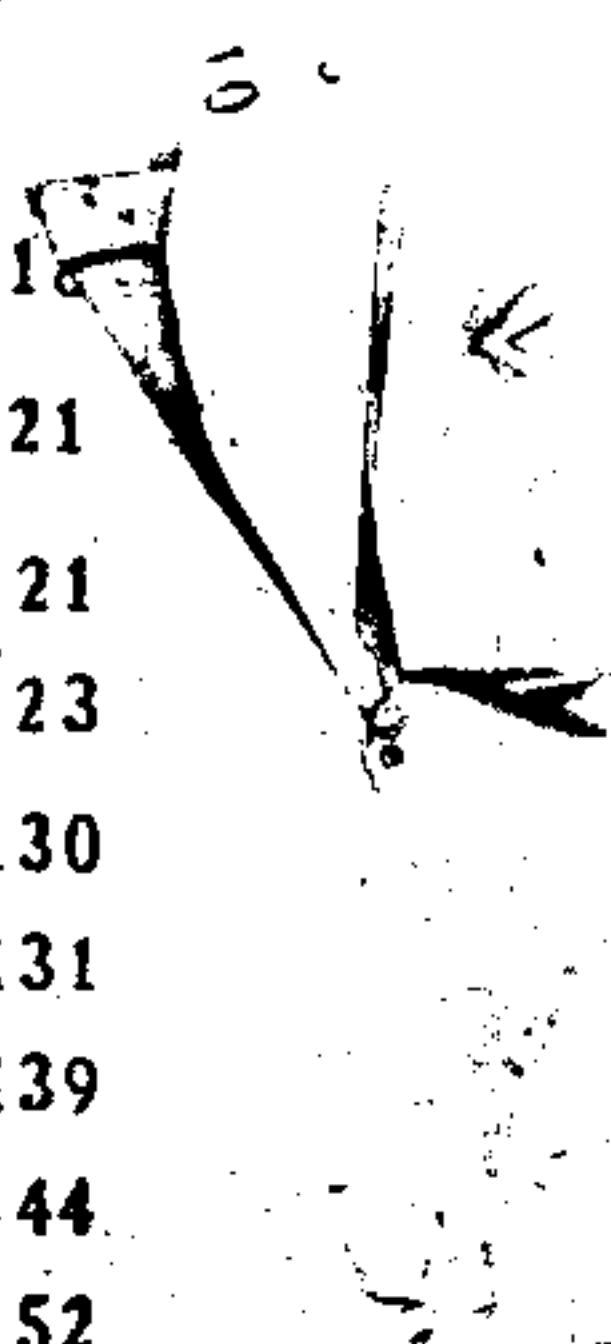
§8 缺乏实测資料时日流量累积頻度曲綫的作图 231

第六章 春汛徑流 235

§1- 前言 235

§2 影响春汛徑流的因素及春汛徑流形成的过程 236

一、影响融雪的气象因素及融雪強度的估算方法 236



二、各种下垫面因素	243
§3 估算融雪水极大流量的公式	256
§4 春汛径流的形成过程及其简化图示方法	290
一、前言	290
二、苏联各河流春汛过程线的简要说明	291
三、春汛与雨洪的简化图示方法	293
第七章 使用累积频率曲线估算雪水与雨水极大流量	301
§1 前言	301
§2 使用理论累积频率曲线估算极大流量	303
§3 用各种累积频率曲线计算所得极大流量之对比	309
§4 极大流量分配曲线的参数	317
§5 根据国家标准及技术规范估算极大流量	321
一、估算设计极大流量之累积频率的基本原则	321
二、极大流量设计累积频率的规范	322
三、估算极大流量所必需的原始水文资料之项目与质量	323
四、累积频率曲线的绘制与分析	325
五、极大流量各分配参数的多年数值之推求	328
六、河川流域内由于经济活动造成径流条件改变时设计极大流量之修正	331
§6 春汛与雨洪的设计过程线	332
一、基本原则与原始资料	332
二、水文实测资料沿河线的水力学平差	333
三、设计过程线的作图	334
四、春汛与雨洪沿同水河段运行时过程线的变形	335
§7 春汛与雨洪的流量调节	336
一、考虑水库对极大流量的调节作用之原则	336
二、梯级水库对洪水流量之调节	337
三、洪水流量的调节程序及水库运营与用水单位需求之间的配合	338
四、春汛与雨洪调节中对径流预报的考虑	339

第一章 緒 論

§1 本學程的內容

現代的陸地水文學分為水文測驗學、普通水文學、水文地理學和徑流與水文計算。陸地水文學之所以如此劃分，乃因對河川流域與河道網的水文特徵及變化過程進行研究的方法和目的而定。

徑流與水文計算，或如某些著作中所慣用的“徑流學”，則是陸地水文學的一個重要分科。

“徑流學”研究河川流域內全部變化過程之綜合體：由產生徑流的降水之形成和降落起，直至該河上某實在測流斷面處的流量或一定時段內的徑流總量，以及估算未來的各種徑流要素。

河川徑流是受許多因素影響的自然現象；因此在研究河川徑流時，必須以深入研究全部環境、並分析各種過程及其決定性因素為基礎。

決定徑流過程的因素列舉如下：

- 1) 降水的形成和降落及其在時間上、和空間上的分佈；
- 2) 水量下滲，也可說是流域內土壤和植物被復的性質；
- 3) 地面蒸發、水面蒸發和葉面散發；
- 4) 流域的水文地質條件；
- 5) 流域的地勢和高程；
- 6) 流域的大小和形狀；
- 7) 水道網的特性；
- 8) 流域內各項農藝設施之影響。

在分析徑流時，要考慮上述的全部因素，是具有巨大的困難的。

徑流是水量平衡中一項基本的、而且是最重要的決定性要

素；因此它不仅对河流并且对湖泊和沼泽都具有重要意义。

在陆地水文学的这一分科中，也要研究河流总水量的形成规律，和径流这项水量平衡要素在时间上的分配和空间上的分佈。因此，本学程对组成水量平衡的各项要素，特别是径流，除进行定性研究外，同时并作定量研究；也就是说，本学程的内容包括有径流计算部分。

§2 “径流学”与国民经济需求之间的关系

用水目的不同的各种经济建设部门，首先应该了解可资利用的水量，或必须通过泄水建筑物排出的水量；其次，应该了解建筑物来水量在时间上的分配。

因此，在径流与水文计算学程中，进行研究和计算的目的就是：为利用水库及河道以及设计各种水工建筑物提供水文论据。

我们已能看出，本学程也要致力于各项研究的终结部分——即径流计算，并考虑及人类对河流与水库自然情势的积极干预问题。

从这一观点出发，径流与水文计算也可以看作是陆地水文学的核心。

无论水力发电、航运和木材浮运、工业和都市供水、铁路和公路建筑、灌溉和排水、以及防洪，都需要河川径流情势的原始资料。

水力发电 当设计水电站时，必须知道多年平均径流量、少水年和多水年的径流量，以及径流的按月分配。根据这些资料，就可估算水电站的出力，并规定一年内的发电量。当确定水电站泄水建筑物的尺寸时，需要知道可能的极大流量。

如果上述各项径流要素估算错误，则水电站将无法达到设计出力，或将供给低于可能的电量。当设计极大流量偏低时，可能造成破坏和灾害，而其值偏高时，则又由于泄水建筑物过大而浪费资金。

供水 为解决工矿企业和市镇的供水问题，必须首先知道平均年和少水年的极小径流量。欲正确估算极小径流量，需要知道

年平均徑流量及其按月分配等。修造引水建築物又需要知道极大徑流量。

鐵路和公路建筑 修筑鐵路和公路时，必須确定大量桥涵的尺寸，并計算路基边缘的高程。为此，就要知道鐵路和公路所橫跨的各水道的极大流量。如能正确估出这些极大流量，就足以保證鐵路、公路的安全通行和人民財產的合理使用。过水孔口尺寸过小，將引致路基破坏，結果使交通停頓，甚或产生災害。桥梁尺寸偏大，不仅在工程上造成資金浪費，同时也將留为我們对极大流量知識淺薄的紀念物。

灌溉和排水系統的設計 設計灌溉和排水系統时，要求我們知道各水道的一般情势，特别是正常徑流量。对此缺乏了解，便不能正确地設計出渠道网，或正确地估算出可灌面积。

防洪 組織防洪工作时，了解河流情势并預估雨洪与春汛的总量和极大流量至为重要。

§3 本学程对中国現代化工程建設的意义

在偉大的国民經济改造时期，在計劃經济发展时期，在五年計劃时期，当国内正大量兴建水电站、灌溉网、鐵路、公路和巨大的工矿企业并組織广泛的防洪斗争之际，水文計算和徑流研究的作用定將与日俱增。大家知道，在中国发展国民經济的总体规划內，对上述措施列有明文規定，并且目前在执行过程中已取得了巨大的成績。

在发展中国国民經济的第一个五年計劃中，規定了开始普遍地綜合开发各河流水利資源的工作。如果說过去为防洪而建筑了一些个别的防护工程，那末今天的水利建設，就是以全面开发水道的这一原則为基础的。所謂全面开发，包括設計与修建水电站及灌溉建筑物和灌溉渠系，保證供水，改善航运等。除了这些綜合措施以外，同时也規定了为避免洪水災害所应采取的各种設施。象这样的綜合规划，在过去是不曾有过的。

举例來說：按照国务院制定的黄河綜合利用规划，規定在干

流上修建46座和在支流上修建24座梯級水电站，年发电总量約达1,100亿瓩小时，相当于1954年全国发电量的10倍。这样將节约燃料用煤达7,000万吨。河水可以灌溉耕地面积約1亿亩。黄河流域的航运將大加扩展与改善，同时也完全解决了工业和市鎮的供水問題。此外，在全世界最大的黄土高原地区，也规划了水土保持設施，不仅可以預防耕地遭受破坏，而且將大大减低河水的挟沙量，因而也就有利于防止水庫和灌溉系統淤积的工作。

根据历史記載，黄河在三千多年中发生过水灾一千五百余次，巨大改道二十六次。实现了上述綜合水利設施之后，就足以保証防洪工作的完全胜利。如果說黄河自古以来被称为“中国的禍害”，那末在最近十余年內，即將成为人民幸福生活的泉源。

当然，黄河水利資源綜合利用的实例，远不能总括中华人民共和国的全部水利建設事业。

中国拥有大中河流約1,600条，而小型水道則不計其数。它們既是发电、灌溉和供水等取用不尽的源泉，也是巨大的內河水道。

根据粗略的估計，中国各河流的水力資源約有54,000万瓩；其分佈情况如下：

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1)長江流域 | 約佔全国的40% |
| 2)西藏水系(以雅魯藏布江为主) | 21.5% |
| 3)西南国际水系(怒江、瀾滄江、伊洛瓦底江、紅河等) | 16.7% |
| 4)黄河水系 | 6% |
| 5)珠江水系 | 5.2% |
| 6)东南沿海水系(包括台湾、海南島) | 3.8% |
| 7)甘新內陆水系 | 3.2% |
| 8)东北水系(以松花江为主) | 3.3% |
| 9)华北海河灤河水系 | 0.3% |

中国內河水道总長約100,000公里。

就灌溉土地的面积而論，中国居世界第一；其灌溉土地达

3,250 万公頃^①，佔全世界灌溉土地面积（共約 12,000 万公頃）的 27%。

仅仅五年（1949~1954年）的光景，中国灌溉土地的面积就增加了 450 万公頃。

按照第一个五年计划与今后远景规划，中国將修建几十座大中型水电站，几百个水庫和数以千計的水塘来灌溉广大土地面积，并且將解决成千的工矿企业和市鎮的供水問題。

按照第一个五年计划的規定，中国將新建和改建約 10,000 公里的铁路，修复和兴筑 10,000 余公里的公路。除此以外，在今后几个五年计划的年代里，兴修铁路和公路的速度显然更將不断增长，也就必然需要修建成千成万的桥梁涵洞。

对于上面所指出的国民經济建設項目，不論在其設計与施工方面，都需要提供水文論据，需要了解大小河流的水文情势，并估算其徑流量。由此可見，对中国现代化工程建設說来徑流与水文計算的意义是何等的重大。

因此，徑流与水文計算是联系水文学理論与国民經济实际需求之間的环节，是联系水文学与工程建設之間的环节。所以徑流与水文計算可以称为“工程水文学”。

§4 徑流研究与估算的基本方法及其 在中国条件下的意义

徑流研究与計算的基本方法可以分为两种：

1) 水文測驗法：这种方法在全部或大部分水道具有充分長期的水文測驗資料时使用。它在領土不大并实行資本主义經济管理的許多国家已获得普遍采用。

2) 科学的水文归納法：此种方法探討如何利用各基本水文站的測驗資料，揭露徑流在時間上的分配和在空間上的分佈規律，其中，主要着重在深入研究自然地理因素及决定徑流的整个环境。

① 到 1959 年 3 月底全国灌溉面积共約达 11 亿亩。——編者

第二种方法对幅员广大的苏联和中国具有特殊的意义。因为，对大量的水道（在苏联约有100万条）用直接的水文测验方法进行研究，实际上是既不可能，又不合理的。

研究径流的水文归纳法，在苏联伟大十月社会主义革命胜利以后立即得到了发展，而且自前几个五年计划的年代起，就在当时水文站为数不多的情况下，保证了水利工程建设的广泛开展。

水文归纳法又可细分为若干种，它们随现象的研究深度和所提出的任务的不同而分别广泛地应用。根据 Д.И. 索柯洛夫斯基的分类法计有：1) 综合系数法；2) 地理图示与插值法；3) 水文比拟法。

综合系数法就是将待研究的各种关系的基本的决定性因素分开，并利用综合系数来考虑其他起作用的因素。

径流特征值的地理图示和插值法以下述假定为基础：径流特征值和其他的地理景观要素一样，在地区上呈均匀的变化，并且服从于地理分带的规律。

水文比拟法即为选出基本参证流域，将其径流量直接或稍加修正后移用于待研究的集水区。

表1所列资料可作为水文归纳与径流的地理分佈规律的实例。

从表1资料可以看出：年平均径流模数具有一定的地理分佈规律性，而年平均流量则不显示任何规律性。苏联欧洲部分的径流模数由北向南均匀地减小，并与降水量和蒸发量的变化相适应。在中国境内，径流模数的变化与降水量和蒸发量的变化也甚相符。

由此可见，通过对极少数测站的水文资料进行分析，就能够揭示大地域内径流分佈的一定规律性。

哪些研究径流的方法可能在中国得到普遍的应用呢？不言而喻，在中国的条件下，由于其幅员广大，而且就整个看来，水文研究基础尚属薄弱，因此，径流资料的水文分析与科学归纳法，必然而且业已得到广泛的应用。

表1 苏联和中国河流多年平均流量及径流模数表

数 序	河 流	测 站	緯 度 (北緯)	流域面积 (平方公里)	多年平均 流 量 (秒公方)	径流模数 ($\frac{\text{秒公升}}{\text{平方公里}}$)	实测年数
1	北德維納河	皮聶噶河口	64°	350,100	3,440	9.8	56
2	涅 瓦 河	彼得罗斯奇 列波斯奇	60°	276,000	2,555	9.3	82
3	伏尔加河	雅罗斯拉夫尔	57 $\frac{1}{2}$ °	154,000	1,180	7.7	67
4	伏尔加河	斯大林格勒	49°	1,353,000	8,154	6.0	60
5	奥 喀 河	奥 列 尔	53°	4,890	21	4.3	49
6	德聶伯河	基 輔	50 $\frac{1}{2}$ °	327,700	1,367	4.2	60
7	頓 河	卡 拉 奇	51°	221,600	674	3.0	62
8	南布格河	亞 历 山 大	48°	46,200	84	1.8	25
9	松 花 江	哈 尔 濱	46°	304,000	1,130	3.7	53
10	辽 河	巨 流 河	42°	127,000	171	1.3	19
11	灤 河	灤 县	40°	44,100	141	3.2	20
12	永 定 河	官 厅	40°	42,540	45.0	1.1	27
13	南 运 河	临 清	37°	37,200	67.7	1.8	33
14	黄 河	陝 县	35°	684,470	1,320	1.9	30
15	淮 河	蚌 埠	33°	121,330	828	6.8	31
16	長 江	汉 口	30 $\frac{1}{2}$ °	1,490,000	23,800	16.0	90
17	錢 塘 江	蘆 茨 埠	29 $\frac{1}{2}$ °	313,000	1,038	33.2	26
18	閩 江	竹 歧	26 $\frac{1}{2}$ °	547,000	1,980	36.2	6
19	东 江	惠 阳	23°	25,100	854	33.9	4
20	北 江	清 远	24°	35,600	1,440	40.4	8
21	西 江	梧 州	23 $\frac{1}{2}$ °	330,000	8,000	24	12
22	淡 水 河	鷺 山, 台湾省	23°	850	38	45	3
23	万 全 河	嘉积, 海南島	19 $\frac{1}{2}$ °	3,250	196	60.3	4

迅速发展的水利建设事业，决不可能由于径流资料的缺乏或不足而中止。因此，必须就现有的径流资料进行研究，使其与自然地理特征相联系，加以分析与归纳，求出我们所需要的径流在时间上的分配和地区上的分布情况。

资料数量太少是进行归纳整理的一个严重障碍。但是，从另一方面来看，由于水利工程建设的需要与现有径流资料之间不相协调的现象亟须消除，因此资料的不足正可成为激励人们在这方面勤勉工作的动力。

§5 苏联和中国径流学的发展简史

在苏联，径流学几乎仅在伟大的十月社会主义革命胜利以后才获得发展。这种发展是由于苏联政府对科学的充分重视和实际建设的广泛要求而促成的。

在国家工业化和前几个五年计划时期，径流学发展得特别迅速；因为五年计划是促使整个水文学发展的一种强大的推动力。

革命前的俄国在径流方面的研究极少，这是由下述两个原因所造成：1)沙皇俄国缺乏发展科学的条件，2)国民经济的发展迟缓，不需要径流资料。

到十九世纪末叶为止，无论在俄国或其他较发达的资本主义国家，水文学纯属叙述性的课程，而且并未从气候学和气象学中独立分出。著名的伟大俄国气候学家和气象学家同时也是俄国第一个水文学家 A.И. 沃依柯夫教授，曾相当完善地确定了河流水量与其流域气候之间的关系，并提出一个定义：“河流是气候的产物”。

在二十世纪初期，人们对水文学的要求略有提高，水文站也见增多。

在伟大十月革命以前的著作中，应该提到逝世不久的水文学家 D.M. 奥尔地柯普所著：“河川流域表面蒸发问题”一书(1911年)。奥尔地柯普分析了欧洲50条河流的降水、径流和蒸发资料以后，作出如下的结论：决定多年平均径流量与蒸发量的基本因素就是

气候。至于其他的自然地理因素(土壤、植物、地質、地形等)，使徑流量和蒸发量距平均值的离差的影响約介于 $\pm(15\sim 25)\%$ 之間。

在革命前研究暴雨极大流量方面的巨著中，应提及 H.E. 道尔高夫的著作(1905~1912年)。

道尔高夫在頓內茨河流域(頓巴斯区)北部地区，在很困难的条件下以极大的毅力进行了多年的降水与徑流的平行观测，然后将資料加以归纳，得到非常可貴的几項結論。这些結論即使在目前仍不失其价值。

偉大十月革命以后，为水文学和徑流学的发展創造了非常有利的条件。

依照苏联国民經济发展的进程，在徑流学的发展方面可以指出下列三个阶段：

第一阶段：1917~1925年；

第二阶段：1926~1941年；

第三阶段：1941年到現在。

第一阶段可以說是准备阶段；当时适值第一次世界大战和外国武装干涉結束，各方面遭受了巨大的破坏，国民經济处于恢复时期。

这一时期中在水文学发展方面出現的重大事件如下：

1)列宁在1920年制訂了俄罗斯电气化計劃，并在苏联兴建了沃尔霍夫水电站；

2)遵照苏联政府的訓令，于1919年建立了国立水文研究所(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ，縮写ГГИ)。該所联合了全国的水文力量，着手进行全部水文資料的蒐集与归纳工作，并制訂了水文站网的改建及佈設計划和此后的研究工作計劃；

3)根据国立水文研究所的倡議，于1925年召开第一次全苏水文代表大会，它在水文学的发展上起了重要作用。

第二阶段从1926年即国家社会主义工业化开始时起(国家社

会主义工业化计划經1925年12月第十四次党代表大会通过)。宏偉的工业建設和水利建設对水文学在徑流計算方面提出了很多的要求；同时也暴露了当时的水文观测和研究情况与国民經济建設要求之間的脫节現象；也就是說，实际需求超过了当时的水文学的水平。

当时在徑流計算方面的卓越專家中，有一位著名的革新学者Л.И. 柯切林。

当时柯氏在电力工业总局工作，負責审核水利工程設計書。他銳敏地感到徑流資料之不足，并且断言必須首先进行現有資料的归納工作。他認為这样能够填补水文工作与水利工程需求之間的严重脫节情况。

由于柯切林在徑流方面进行了大規模的研究，因而为“徑流学”的发展奠定了基础。

柯切林非常聪明大胆地归納了徑流資料，并根据30处水文站的实测徑流資料在1928年制成了第一幅苏联欧洲部分年平均徑流量等值綫图。

柯氏等值綫图的問世，对許多水文学者說来是一个非常意外的事件。因为当时流行着一种武断的論調，認為徑流量（包括多年平均徑流量在內）是随流域的大小与坡度，以及其他当地因素而变化的。

此項論調的錯誤，在于不該把多年平均徑流量与其他徑流特征值一如极大和极小徑流模数之类混为一談；因为前者基本上只随气候因素而变，而后者实际上是与流域的大小、坡度、以及其他自然地理因素有关的。

柯氏等值綫图的实用意义十分巨大。在前两个五年计划的年代里（至1937年为止），該图为苏联欧洲部分宏偉的水利和工业建設提供了水文論証的基础。

柯氏在年徑流的变化、徑流的年內分配、极大徑流量等方面，也进行过十分重要的研究。我們可以說，柯切林是“徑流学”的奠基者。