



中等專業學校教學用書

气象学 水文学
水文測驗学

上册

M. J. 列依維科夫著

高等教育出版社



中等專業學校教學用書



气象学 水文学
水文测验学

上册

M. J. 列依維科夫著
方常瑞等譯

高等教育出版社



本書系根据苏联国立农业书籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 出版的列依維科夫 (М. Л. Лейвилов) 所著“气象学 水文学 水文测验学”, (Метеорология, гидрология и гидрометрия) 1955 年增订第二版译出。原书经苏联农业部干部培养司审定为农村水电站建筑和农田水利中等技术学校的教科书。

本书内容共分五篇: 第一篇为概论, 第二篇为气象学, 第三篇为水文学, 第四篇为水文测验学, 第五篇为水文情报和水文预报。

本书中译本分上下两册出版。上册包括序言, 第一、二、三篇。

上册主要由中华人民共和国水利部科学研究教育司方常瑞同志译出, 其中第二篇由水利部北京水利学校陈肇和同志译出, 由方常瑞同志统一校订。

本书在翻译过程中曾参考原书 1949 版 (初版) 的中译稿 (未出版, 由顾慰慈、陈肇和、孙庚昌、尹学良、沈清濂、王芝桂等同志合译)。

15.10

气象学 水文学 水文测验学

上册

M. Л. 列依維科夫 著

方常瑞等 译

高等教育出版社 出版 北京琉璃厂 170 号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 054 号)

京华印书局印刷 新华书店总经售

统一书号 15010·522 开本 850×1168 1/32 印张 9 1/16 插页 6 字数 237,000 印数 0001—2,200
1957 年 8 月第 1 版 1957 年 8 月北京第 1 次印刷 定价 (10) 1.70

序 言

在我們的社会主义祖国，目前正以空前的規模进行着利用国家各种資源的工作。这项工作，乃是国民經济發展总計劃的一部分。

随着国民經济的总增長，在苏联开辟了进一步發展国民經济各个部門，包括發展水利事業和利用水利資源的广闊前途。这样就产生了培养水利專家和提高水利專家业务水平的任务。对水利專家來說，重要的是不仅要精通水文气象計算的基本方法，而且要能正确了解許多現象的本質，这些現象相互作用的影响，使所設計、建筑、管理和使用的建筑物形成一种水文气象情况。因此，本書不仅研討农田水利技术員和农村水电站建筑技术員所必需的水文气象方面的計算方法，介紹这方面的計算圖表，而且簡單扼要地講述了(在本書篇幅所及的範圍內)有助于水利專家清晰地了解进行水文气象計算时应考虑的各种过程自然成因的基本情况，以及人类的活動对某些过程的影响。

本書是 1949 年出版的培养农田水利和农村水电站建筑技术員所适用的教科書“气象学，水文学和水文測驗学”的第二版(增訂版)。在本版中增加了“湖泊，水庫(池塘)，沼澤”这一章。

在本書的这一版中，引用了苏联科学家——水文学家和气象学家——以及生产者在最近几年內所完成的新的、重大的研究創造。

本書中个别部分的材料講述順序，和第一版相比，有了某些变动。这是为了便于學習和消除第一版中所存在的某些內容重复現象而采取的措施。

作者在編写本書时，曾考虑和采納了审閱者的一些意見和建

議。

本書的審閱者——克拉斯納霍爾姆斯克(加里寧省)農田水利技術學校教師 И. С. 格里勃科夫(Грибков)、列寧格勒 С. М. 塞洛夫農業技術學校教師 В. П. 杜連科夫(Дуренков)、技術科學副博士 С. Р. 奧芬根登(Оффенгенден)，對本書質量的提高幫助很大，作者謹此向他們表示衷心的感謝。

作者

56.33
1277
上

上册目录

序言 V

第一篇 概論

第一章 一般概念 1

§ 1. 气象学和水文学的内容, 研究气象学和水文学的目的与任务 1

§ 2. 苏联气象学, 水文学和水文测验学的发展及现状简述 3

§ 3. 水文气象观测的组织 10

§ 4. 地球上水的种类和自然界中的水循环 12

§ 5. 地球上的水量平衡 15

第二篇 气象学

第二章 大气简述; 气象要素及其观测 17

§ 6. 大气, 大气的构造和成分 17

§ 7. 气压 19

§ 8. 地温 23

§ 9. 水池中的热力情况 30

§ 10. 气温 31

§ 11. 空气湿度 39

§ 12. 降水 47

§ 13. 积雪 62

§ 14. 风 77

§ 15. 蒸发 84

第三章 天气和天气预报 103

§ 16. 关于天气的概念; 气团; 大气环流 103

§ 17. 气旋和反气旋 108

§ 18. 天气预报 110

第三篇 水文学

第四章 河流; 河流的补给和河流情况 113

§ 19. 河流 113

§ 20. 河流流域 117

§ 21. 河流的补给·河流的分类 125

490088

§ 22. 河流的水位情况和流量情况	131
§ 23. 河流情况的特征期	136
§ 24. 关于特征水位和特征流量的概念; 汛水和洪水时的淹没	143
第五章 河川径流	146
§ 25. 关于径流的一般概念	146
§ 26. 影响河川径流的因素	149
§ 27. 正常径流的地理分布	165
§ 28. 正常径流的推求	168
§ 29. 年径流的变化	180
§ 30. 径流的年内分布	200
§ 31. 最大流量	210
1. 春季融雪水的最大流量	212
2. 雨水(暴雨水)的最大流量	226
3. 最大设计流量的选择	240
4. 缺乏实测资料时, 春汛径流过程线和夏秋洪水径流过程线的 计算和绘制	242
5. 水库(湖泊)对最大流量变化的作用	244
§ 32. 最小流量	249
第六章 水在河道中的流动, 河流的功和能	254
§ 33. 水在河道(渠道)中的流动	254
§ 34. 河流的功和泥沙	256
§ 35. 河流的能	277
第七章 湖泊, 水库(池塘), 沼泽	280
一、湖泊和水库(池塘)	280
§ 36. 关于湖泊和水库(池塘)的一般概念及苏联境内湖泊和水库的 分布情形简述, 湖泊和水库的分类及特征	280
§ 37. 湖泊和水库的水位情况。波浪, 定振波, 水流, 水的涨落。 湖泊的水量平衡	289
§ 38. 湖泊的热力情况和冰凌情况	294
§ 39. 湖水的化学成分	296
二、沼泽	297
§ 40. 关于沼泽的一般概念及苏联境内的沼泽分布情形简述	297
§ 41. 沼泽的水文特性	299
第八章 关于水利经济计算的概念	302
§ 42. 水利经济计算的对象	302
§ 43. 农村水电站装机容量的近似计算	309

第一篇 概論

第一章 一般概念

§ 1. 气象学和水文学的内容，研究气象学和水文学的目的与任务

气象学和水文学的内容，研究气象学和水文学的目的与任务
气象学是一门研究地球大气圈中所發生的各种物理現象和物理过程的科学。

这些現象和过程的發生和發展，主要是由于太陽能放射到地球上所引起的。大气中的物理現象和物理过程，要在它們与下垫的海陆表面所發生的相互作用中来研究。

表明大气物理状态的因素，叫做气象要素，其中包括气温、地温、空气湿度、降水、蒸發、气压、風等等。

目前的气象学包括了范围很广泛的問題，并分为許多分支。有一部分分支已經具有独立科学的性質，其中包括：(1)研究气候的气候学；(2)研究天气及天气預报方法的天气学；(3)研究大气运动規律(动力学)、大气中热的移动現象(大气热力学)和大气电气等的大气物理学；(4)研究大气最高層的高空气象学；(5)研究太陽及其他天体輻射的日射測定学；(6)农业气象学。

水文学是一门研究地球上的水、水情及其活动的科学。現代水文学已經發展成为一门范围很广闊的科学，并包括有許多分支。这些分支都已具有独立科学的意义。广义的水文学包括：(1)河流学(河流水文学)；(2)研究湖泊的湖泊学；(3)沼澤学；(4)研究地下水的水文地質学；(5)研究地面冰河的冰河学；(6)研究海洋的海洋

水文学。

和气象要素一样，表明水情的因素，叫做水文要素；例如，河流和湖泊的水位、河流和渠道中的流速、流过河流和渠道的水量（径流）冰情现象等等。

目前所说的较狭义的水文学，多半是指的河流水文学或河流学。河流水文学研究那些决定着河流输水能力或河川径流的过程及河槽中所发生的各种过程（河槽的形成、泥沙运动、冰情现象等）。目前的所谓陆地水文学，就是研究大陆地面水（河流、湖泊、沼泽、冰河）和地下水的科学。

水文学和气象之间有着非常密切的联系。水文学的许多问题在气象学中也研究；反之，气象学的许多问题在水文学中也研究。属于这两门科学的共同研究对象有：降水、空气湿度、气温和地温、地面蒸发、水面蒸发和植物复盖的蒸发等等。气象学有一门分支，叫做水文气象学，详细地研究大气中的水和降落到地面上的降水。水文气象学的材料在水文学中应用得很多。关于径流的研究，是水文学中最重要的一部分，而径流在气象学中被列为水量平衡的要素之一。除了气象学外，水文学和其他一些科学（水力学、测量学、地质学、水文地质学、土壤学等等）之间也有着密切的联系。

气象学和水文学对于国民经济具有非常重大的意义。农作物的收获量在相当大程度上取决于土壤和空气的润湿条件和温度。任何地区的畜牧业产品量都要受到该地区的水量保证程度的影响；没有气象资料和水文资料，便不可能解决根本的水利土壤改良问题（灌溉、农田排水）。要设计河流上的水电站，就必须了解河流的水情。在河流上和湖泊上修筑任何建筑物（桥梁、壩、抽水站、码头等等）、利用河流和湖泊来通航和浮运木材；都市给水和工业给水、修筑池塘和水库、建设市镇公共设施、解决渔业问题、采取防洪措施等等，都要以水文资料为依据。

因此，水文气象情况的研究状况和水文气象预报的可靠性，

决定着各种建筑物，首先是农田水利建筑物的建筑准确性及建筑物作用的安全性。大家知道，往往有这样的情况，就是已建成的建筑物因为气象条件和水文条件不好而不能充分发挥效用，作用不良，甚至常常遭到毁坏（壩和桥梁被冲毁、水庫和渠道被淤积、良田被淹沒等等）。

由此可知，研究气象学和水文学的基本目的和任务如下：

(1) 获得关于下列问题的最完整的概念：大气的物理状态、地球上的水以及在大气状态、水情及水的活动中所发生的变化过程和变化原因；

(2) 研究制定气象现象和过程、水文现象和过程的预报方法，以便拟定一系列人类活动部门的计划。这在有计划的社会主义国民经济的条件下，是具有特殊的意义的。

§ 2 苏联气象学、水文学和水文 测验学的发展及现状简述

苏联气象学的发展及现状简述 气象学在远古时代就已产生。但它作为一门独立科学存在，比较正确的说法是开始于十七世纪前半期，那时候已经开始用温度表（十六世纪末发明）和气压计（1643年发明）来进行仪器观测了。在这个时期内，已有许多科学家试图解释某些气象现象。在以后的两个世纪内，气象学方面的工作有了很大的进展。大约在十九世纪中叶，关于地球上气流分布的明确概念已经形成，并且由于电报的发明，而使得绘制逐日天气图成为可能了。到了十九世纪末和二十世纪初，高空气象观测工作开始迅速发展。高空气象观测工作的成就在很大程度上取决于航空事业。

我们祖国的科学家在气象学方面的工作中起着重大的、而往往是主导的作用。

关于俄国领土上的气象现象的最早报导，在古代的俄国年鉴

里、在俄国旅行家的書信里、在新土地發現者和軍官的报告里可以見到。大家知道，自十七世紀前半期起，俄国就开始有了系統的天气記錄(在“品級書”等文件中)。在俄国，比較詳細而系統的天气觀測工作是1922年在彼得堡开始的。在俄国第一次使用仪器来进行气象觀測，差不多就在这个时期(1724—1725年)。

1733年，俄国建立了世界上最早的、在完全沒有研究过的辽阔領土(主要是在西伯利亞)上工作的气象站網。有一些气象站網(斯維尔德洛夫斯克、雅庫茨克、伊尔庫茨克等)一直工作到現在。1730年莫斯科就已經开始进行气象觀測了。

俄国气象学的奠基者、俄国科学家 M. B. 罗蒙諾索夫 (Ломоносов) 在气象学的發展事業中起了非常重大的作用。他第一个指出了組織經常工作的气象站網的必要性。M. B. 罗蒙諾索夫本人还發明和制造了許多种气象仪器，并最先指出了解决天气預报任务的途徑。

1849年，俄国創辦了世界上第一个研究气象学問題的中央科学研究机构——中央物理天文台(現在是 A. И. 伏耶依科夫(Воейков)中央地球物理天文台)。

許多世界知名的俄国科学家：A. И. 伏耶依科夫(1842—1916年)、M. A. 雷加契夫(Рыкачев, 1840—1919年)、П. И. 勃罗烏諾夫(Броунов, 1852—1927年)等人的气象学方面的著作，是对研究俄国的气候、建立农业气象学和發展天气学的非常重大的貢獻。俄国的科学家們还进行了气象学其他方面(在高空气象学和日射測定学方面)的研究工作。

由于党和政府对气象学發展事業的不断关怀，苏联科学家扩大了以前所进行过的研究工作，并在气象学的許多新的分支領域内进行着巨大的工作，而且在这方面的成就已經超过了外国科学家。苏联的 И. А. 基別尔(Кибель) 在气象学發展史上第一个制定了某些天气要素的实际預报方法。B. П. 穆尔坦諾夫斯基(Муль-

ТАНОВСКИЙ)提出了長期天气預报的方法。

1937—1938年，在浮動冰塊上工作的著名“北極1号”探險站在中央北極帶进行了重要的水文和高空气象研究工作。1950—1951年，“北極2号”探險站和規模更大的“北極3号”、“北極4号”和“北極5号”探險站(1954—1955年)繼續进行了这些研究工作(都是在浮動的冰塊上进行工作的)。

苏联科学家發明了許多种完善的气象仪器(降水量器、固定干湿表、蒸發器——以上是В. Д. 特列恰可夫(ТРЕТЬЯКОВ)所發明，热电湿度計、颶風測定器——以上是М. И. 戈尔茨曼(ГОЛЬЦМАН)所發明，等等)。

苏联的現代气象觀測系統是建立在固定气象站網的基础上的。它是在十八世紀前半期开始，經過十九世紀和二十世紀初逐步建立起来的，但在偉大的十月社会主义革命以后才有了特別迅速的發展。苏联人民委员会在1921年頒布的一項法令促进了这个發展，此項法令規定組織基点气象站和固定气象站網，来研究各地区的气象条件并为国民經济各个部門进行气象服务。

1929年，苏联人民委员会直屬水文气象委员会成立以后，气象学在苏联便獲得了特別巨大的發展。水文气象委员会把所有以前分属于各个不同主管机关的苏联气象机构、水文机构与測站站網統一管理起来了。

苏联水文学和水文測驗学的發展及現狀簡述 水文学是水利工程学的主要基础。水利工程学是关于用工程方法来利用水、使水滿足于人类的需要以及关于防止水在个别情况下可能發生为害作用的工程方法的科学。因此，水文学最初是作为水利工程学的一門分支才發展起来的，虽然水文研究工作在远古时代就已开始(例如紀元前兩千年以前对埃及尼罗河水位的觀測，紀元前一千年以前在塞拉夫森河流域、阿姆河下游和穆尔加布河河谷的灌溉系統中使用水尺等等)。

在俄国，很早以来就注意河流的研究工作。

在俄国的河流研究發展史上，特別有趣的事是“大輿地圖集”的出版。該書在1552年編成，以后在1667—1680年又改編过，內容包括了当时有名的关于河流、支流、湖泊和泉水的描述的报导。

在十七世紀，已經組織和进行莫斯科河水位的逐日观测。1715年在涅瓦河上設置了第一个水位站。

M. B. 罗蒙諾索夫也研究过水文調查方面的問題。組織关于河流封冻時間和解冻時間以及春汛和秋汛特征的調查表，便应归功于他。

对俄国大陆地面水比較广泛而有系統的研究，开始于十九世紀前半期。在俄国，首先是为了利用河流来通航而开始研究河流的。但在以后的25—30年內，也注意到为了农业目的和水能目的来研究河流。

1874年，“航行調查”委员会开始进行活动。这个委员会的調查队設立了500个水位站，并在許多河流上进行了流速和流量的測量工作。在1891年的大旱后不久，俄国科学家、土壤学的創始者B. B. 多庫恰也夫(Добучаев)組織起“俄国欧洲部分最主要河流水源查勘队”。这个查勘队出版了大約40期有价值的报告。1904—1914年进行了通航河流的專門調查，結果出版了74期“关于俄国各河流的描述及其航行条件改善經過的資料”。自1881年起，开始有系統地出版“俄国内河航道水位站的水位观测資料”，并在1917年以前刊布了1881—1910年的資料。

由И. И. 日林斯基(Жилинский)领导，有A. И. 伏耶依科夫参加的“普里皮亞特河流域沼澤排水西部查勘队”(1873—1902年)、“俄国南部及高加索灌溉查勘队”(1880—1891年)、許多中亞細亞灌溉查勘队(1873—1874年)所进行的工作，农业及土地整理总局土壤改良处自1909年开始进行的土壤改良調查工作，对俄国水文

知識的發展都起了很大的作用，并給为了灌溉目的而有系統地研究非通航河流这个工作打下了基础。在这个时期內（1910—1913年），在土耳其斯坦、高加索和俄国欧洲部分建立了水文測驗机构，这些机构共設立了24个測站和大约600个水位站。

同时，許多俄国科学家成功地研究了水文学的一般問題和水文測驗工作的方法問題。1884年出版了杰出的俄国气候学家A. И. 伏耶依科夫的有名著作“世界气候”，其中闡明了一系列的水文問題并第一次指出了河流是一个区域的气候产物这个原理。在这部著作中还第一次提出了至今仍有意义的河流的气候分类。不久以后，出版了M. A. 雷加契夫的关于降水量变化与上伏尔加河水位变化的关系的重要研究报告（1895年）、E. A. 葛伊涅茨（Гейнец）的关于俄国欧洲部分許多河流的研究报告（1900年）、B. M. 洛赫廷（Лохтин）的“論河槽的結構”（1897年）、H. C. 列路夫斯基（Лелявский）的“論河流水流与河槽的形成”（1893年）、水文測驗学方面的第一本教学参考書H. Д. 恰普金（Тяпкин）的“測量明渠流速与流量的仪器”（1901年）。还出版了H. E. 多尔戈夫（Долгов）的关于集水面积很小的暴雨徑流的極其重要的研究报告（1908—1914年），为关于徑流形成現象的現代观点奠定了基础。以后又出版了Э. М. 奥尔捷科普（Ольдекоп）的至今仍有意义的“論河流流域表面的蒸發”（1911年）等著作。

但是，这些著作以及那个时期的其他許多研究工作，仍然具有零散的性質。因此，水文学虽然在十八世紀和十九世紀就已开始迅速发展，但只是在偉大的十月社会主义革命以后，才在苏联科学家的努力下逐漸成为一門就一而完整的科学。

1919年，俄国成立了俄罗斯水文研究所，就是現在的荣获紅旗勳章的国立水文研究所（ГГИ）。这是苏联的中央水文科学研究机构。

国立水文研究所出版了瀕临苏联領土的全部海洋区以及里海

区許多年的水位观测成果(1911—1935年)。这些資料不断地得到补充,并扩大了項目以“水文年报”的形式出版,其中發表了許多河流和湖泊的水文資料。

此外,国立水文研究所在1911—1938年还完成了編纂苏联水册这项非常重要的工作。这是有关苏联各种水利对象的基本水文資料的法典(苏联許多地区的“水利資源手册”、“苏联河流水情資料”)。

在苏联,自1929年苏联人民委员会直屬水文气象委员会成立以后,水文学便开始特別迅速地發展。

1917年以前,在苏联的現屬領土上共有1134个水文測站和水位站,1930年增加到2708个;到了1947年,虽然在偉大的衛國战争期間有許多站被毀坏,而水文測站和水位站的总数仍然达到4343个。

在偉大的十月社会主义革命以后的时期內,苏联科学家写出了許多水文学方面的珍贵著作,于是苏联的水文学在这門科学的主要分支內,現在便占了主导的地位。

苏联工程水文学的奠基者Д. И. 高切林(Кочерин)在他的著作中成功地研究了水分和徑流的收支問題。以后又出版了Д. Л. 索科洛夫斯基(Соголовский)、С. Н. 克利茨基(Крицкий)、М. Ф. 門克尔(Менкель)、Б. В. 波略科夫(Поляков)、А. В. 奥吉耶夫斯基(Огиевский)、Б. Д. 查依科夫(Зайков)、Л. К. 达維多夫(Давыдов)等人关于徑流研究方面的享有声誉的著作。

在М. А. 維利卡諾夫(Великанов)、Н. В. 岡察洛夫(Гончаров)、М. В. 波塔波夫(Потапов)、В. М. 馬卡維耶夫(Маккавеев)等人的研究报告中肯定了泥沙运动的基本規律;在М. А. 維利卡諾夫、Н. М. 別尔納特斯基(Бернадский)等人的著作中,广泛地闡明了河槽形成的問題。

在水文学的其他分支方面,也获得了很大的成就。

在最近几年內，許多苏联科学家和生产者發明了許多种新的水文仪器。有了这些仪器，水文研究工作的改进以及灌溉与其他渠系的水量計算就有了保証(測量水深的回声測深仪、測量流速的仪器、計算泥沙的采样器、各个發明家發明的量水設備等等)。

苏联水文气象学的任务和發展前途 在实行着有計劃的社会主义經濟的苏联，事先研究水文气象情况，乃是利用水利資源、建筑和运用水利及其他建筑物的基础。苏联水文气象研究工作的發展，無論在規模上和速度上，都完全适合空前巨大的建設規模。根据苏联共产党第十九次代表大会的指示，我国要实行，而且在紧接着的几年內就將实现，进一步广泛地开展国民經济各个部門的巨大工作，其中包括水利資源的利用。

在苏联，建設了許多規模巨大的水电站，如伏尔加河上的斯大林格勒水电站、古比雪夫水电站和高尔基城水电站，德聶伯河上的卡霍夫卡水电站；安加拉河、鄂畢河和額尔齐斯河的水能資源已經开始利用；目前正在修建和在最近时期內就要着手修建許多規模巨大的以及無数小型的灌溉渠系和排水渠系；白俄罗斯苏維埃社会主义共和国、烏克蘭苏維埃社会主义共和国、波罗的海沿岸的各苏維埃共和国，俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国的西北部和中央地区、巴拉宾低地等地区的农田灌溉工作已在开展；在苏联欧洲部分正在修建深水运输系統；集体农庄和国营农場將要建成30000—35000个池塘和蓄水池。

几乎沒有一个国民經济部門不需要气候和天气条件的研究与計算工作。任何水利建設都必須考虑水文气象情况这个条件。

很显然，利用国家各种資源，包括利用水利資源的正确决定，保証順利地进行水利建設、运用原有和新建水利对象及其上的無数建筑物的必要性，都要求全力地和全面地研究我国的气候、天气和水情。計算可以預料到的水利建設地区水文气象条件的变化情形的重大任务，也因之产生了。

所有这一切，都为發展水文气象观测工作及苏联气象学和水文学方面的一切问题的研究工作开辟了广阔的前途。

苏联气象学和水文学方面的理论著作的特点是理论联系实际。因此，在水利工程、土壤改良、水能、水运、道路和市政建设中，广泛地利用着这些研究作品。

只有在社会主义国家的条件下，才有可能这样有计划地和完整地，并密切结合着生产来进行国家的水文气象研究工作。

在苏联，为了国民经济需要的水文气象服务工作和国家的水文气象情况研究工作，目前是由苏联部长会议水文气象管理总局(ГВГМС)统一领导的。地方则有水文气象局(УГМС)，每个水文气象局各负责一部分苏联领土的水文气象服务工作。

§ 3. 水文气象观测的组织

水文气象观测的组织一般概念 气象要素和水文要素即使在同一地理区域内，也是很悬殊的。在自然界中，气温和地温、降水量、风速和风向、水位、流速以及其他气象要素和水文要素(在一定范围内)不断地变化着。

为了获得气象要素和水文要素值的完整资料，就需要在全国各站点进行多年的观测。组织水文气象测站网，便可达到这个目的。

某些气象要素和水文要素(例如，气温、河流和湖泊的水温、气压、风速和风向)在站与站之间变化不大，因而可以用比较稀疏的测站网来进行研究；另一些气象要素和水文要素(例如，降水、积雪、水位、冰情现象等)在一个地区内变化就很大，因而必须有比较密集的测站网来研究它们。因此，气象站网和水文站网是由数量较少的测站和比较密集的辅助简单测站网所组成的，在测站上进行全部项目的观测，而在辅助简单测站上只研究一种或几种变化极大的要素。这种只观测某个或少数几个要素的简单测站，叫