

# 延边州水文站网布局分析与对策研究

余凤<sup>1</sup>, 赵春子<sup>1\*</sup>, 朱卫红<sup>1,2</sup>

(1. 延边大学理学院地理系, 吉林延吉 133000; 2. 长白山生物资源与功能分子教育部重点实验室, 吉林延吉 133000)

**摘要** 结合吉林省水文水资源局延边分局 1956~2010 年径流数据和最新水文站网资料, 对现有各类水文站网的分布情况和存在问题进行分析, 结果表明: 延边州在开山屯站和河东站、河东站和圈河站之间应补充相应的大河控制站, 在空白区域内补充区域代表站, 结合水资源分区特征增设雨量站, 并依托现有水文站增加蒸发观测项目, 由此满足流域内的防洪抗旱、水生态与环境保护等方面的需求。

**关键词** 水文站网; 站网密度; 防洪抗旱; 水资源; 延边州

**中图分类号** S181.3; P337 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)28-09891-03

## Research on the Analysis and Countermeasures of the Layout of Hydrological Station Network in Yanbian State

YU Feng<sup>1</sup>, ZHAO Chun-zi<sup>1\*</sup>, ZHU Wei-hong<sup>1,2</sup> (1. Geography Department, Science College of Yanbian University, Yanji, Jilin 133000;

2. Changbai Mountain Key Laboratory of Biological Resources and Functional Molecules of Ministry of Education, Yanji, Jilin 133000)

**Abstract** Coupled with runoff data of Yanbian Branch of Hydrology and Water Resources Bureau in Jilin from 1956 to 2010 and the latest information derived from the website of hydrologic station, the distribution and existing problems of the networks of various hydrologic station were analyzed. The results showed that the corresponding large river control station should be supplemented among Kaishantun Station, Hedong Station and Quanhe Station, territorial representative stations should be build in blank area and increase the amount of precipitation station with partitioning features of water resource as well as the project for evaporation observation based on existing hydrologic station in Yanbian region, so as to meet the need of flood control and drought relief within basin, water ecology, environmental protection, etc.

**Key words** Hydrologic station network; Density of station network; Flood control and drought; Water resources; Yanbian State

水文站网是水文测站在地理上按照一定的原则布设的水文监测资料收集系统。在水文信息资料的收集、流域规划、防汛测报、水资源开发利用、水利工程兴建、运行与管理方面都有着举足轻重的作用<sup>[1]</sup>。水文站网的布设和建设不仅影响水文资料的可靠程度, 对水文工作的开展, 提高站网产出的社会效益和经济效益均有广泛而深远的影响<sup>[2-5]</sup>。该研究使用了吉林省水文水资源局延边分局 1956~2010 年径流数据和最新水文站网资料, 根据水利部水文司主编的《水文站网规划技术导则(SL34-92)》<sup>[6]</sup>(以下简称《导则》)中水文站网布设的密度要求, 结合世界气象组织(简称 WMO)有关容许最稀站网的推荐意见, 从站网密度角度对现有各类水文站网的分布情况和存在问题进行分析, 并提出建议, 以期能适应社会发展的新形势, 满足区域农业发展防洪抗旱的需求。

## 1 研究区域概况

延边州位于吉林省东部, 在 41°59'47"~44°30'42" N, 127°27'43"~131°18'33" E, 属于中温带湿润和半湿润气候区。流域面积为 42 700 km<sup>2</sup>, 占吉林省总面积的 22.8%。延边州属河源地区, 水系发育, 河流众多, 流域面积在 20 km<sup>2</sup> 以上的河流有 470 多条, 分属图们江、松花江、绥芬河 3 个水系。全州地貌呈山地、丘陵、盆地 3 个梯度, 周边地带多为山岭, 山地边缘为丘陵, 江河两岸和山岭之间多分布盆地。

## 2 水文站网布局

至 2010 年底, 延边州水文站网布局中, 设有水文站 29

站(大河控制站 9 站, 区域代表站 18 站, 小河站 2 站), 雨量站 98 站, 蒸发站 7 站, 泥沙站 9 站, 水质站 88 站, 地下水监测站 153 站。延边州水资源四级分区<sup>[7]</sup>可分为莲花水库以上、丰满水库以上、嘎呀河、珲春河、图们江干流区间、布尔哈通河和罗子沟以上 7 个水资源四级区, 延边州水文站分布及水资源分区情况见图 1。

### 2.1 站网分布现状分析

**2.1.1 水文站。**从图 1 中可以看出延边州水文站主要集中在流域的中部和西部地区, 且分布较均匀, 东部珲春河和罗子沟以上分区水文站分布较稀疏。

延边州水文站的现实密度为 1 472 km<sup>2</sup>/站, 符合 WMO 规定的温带、内陆和热带的山区(湿润山区)困难条件下暂时标准容许的最稀站网密度 1 000~5 000 km<sup>2</sup>/站的要求, 距《导则》中一般温带、内陆和热带的山区(湿润山区)最稀站网密度 300~1 000 km<sup>2</sup>/站的规定还有一定差距。各水资源分区水文站网现实密度见表 1。

如表 1 所示, 在延边州各水资源分区中, 布尔哈通河和丰满水库以上两个水资源分区水文站现实密度分别 993 km<sup>2</sup>/站、978 km<sup>2</sup>/站, 符合《导则》中一般温带、内陆和热带的山区(湿润山区)最稀站网密度 300~1 000 km<sup>2</sup>/站的要求, 其余分区水文站现实密度仅符合 WMO 规定的困难条件下暂时标准容许的最稀站网密度要求。其中, 站网密度最小的水资源分区依次为珲春河、罗子沟以上、嘎呀河等。

**2.1.1.1 大河控制站。**大河控制站的密度是针对天然河道上流量站(通常称作水文站)控制面积的大小及作用而言的。布设大河控制站的主要任务是江河治理、防汛抗灾、大规模开展规划及重大水利工程的兴建系统的收集水文资料<sup>[1]</sup>。根据《导则》规定, 控制面积达到 3 000~5 000 km<sup>2</sup> 以上的大河干流上的流量站, 为大河控制站<sup>[6]</sup>。由表 1 可知, 延边州

**基金项目** 国家自然科学基金(41361015); 延边朝鲜族自治州科技发展有限公司项目(2011BB29); 延边大学本科生科研立项基金项目。

**作者简介** 余凤(1991-), 女, 贵州雷山人, 本科生, 专业: 水文水资源。\* 通讯作者, 副教授, 硕士, 从事水文水资源研究。

**收稿日期** 2014-08-22



表 3 延边州雨量站、蒸发站、泥沙站统计

水资源分区名称	分区面积 km <sup>2</sup>	雨量站		雨量站		泥沙站
		站数	站网密度//km <sup>2</sup> /站	站数	站网密度//km <sup>2</sup> /站	站数
莲花水库以上	9 936	22	452	2	4 968	2
丰满水库以上	7 941	20	397	2	3 971	1
布尔哈通河	6 847	21	326	1	6 847	3
嘎呀河	6 500	14	464	0	0	0
罗子沟以上	2 375	5	475	0	0	0
珲春河	3 963	5	793	0	0	1
图们江干流区间	5 138	11	467	2	2 596	2
合计	42 700	98	436	7	6 743	9

**2.1.4 泥沙站。**延边州共有泥沙站 9 站,站网密度为 4 744 km<sup>2</sup>/站。按《导则》最稀站网标准,一般地区泥沙站应占全部水文站的比重为 30%~60%,延边州泥沙站占水文站的比重的 31.03%,基本满足技术要求。

**2.2 存在问题** 目前,延边州水文站网项目较齐全,主要功能发挥正常,基本能够满足流域内的防洪抗旱、水生态与环境保护、水资源管理、水利工程运行等方面的需求。但站网的发展速度与经济和社会发展的需求还有一定的距离,主要体现在站网密度和整体功能满足不了当前经济建设和社会发展的需要。延边州现有水文站网主要问题是数量不足,且分布不均衡,局部地方水情信息不足,满足不了防洪抗旱的要求。主要表现为大河控制水文站密度不够,部分分区仅符合 WMO 规定的困难条件下的暂时标准,不能反映干流洪峰的变化,需要适当加密;区域代表站中珲春河和图们江干流区间存在空白区域,需增设代表站。各水资源分区的雨量站站网密度均小于 WMO 规定的温带、内陆和热带山区困难条件下容许最稀密度 300 km<sup>2</sup>/站的要求,差距较大,给现代水文工作带来很大不便。现有蒸发站存在空白区域,仅满足《导则》和 WMO 容许最稀站网密度水平。因此,雨量站和蒸发站应适当增设部分站点或依托现有测站增加观测项目。

### 3 对策

水文站网是开展水文工作的基础,其布设是否合理,密度是否得当,直接影响到水文资料的可靠程度,对水文工作的开展有着广泛而深远的影响<sup>[2]</sup>。因此,针对现有水文站网进行合理规划与建设是区域经济建设和发展的保障。在今后的水文建设工作中,延边朝鲜族自治州应加强现有水文测站的标准化建设,更新水文设备,达到现代化水平,让测站达到“拓宽服务领域,提高服务能力”的要求<sup>[11]</sup>。具体措施如下。

(1) 稳定现有水文站网,优化结构。稳定现有站网,结合各水资源分区的地貌、水文和社会经济状况,优化站网结构,提高监测能力,解决现有测站能力不足的问题,完善水文站网布局。合理地增设水文站、雨量站和蒸发站,使“容许最稀站网”向“最优站网”发展。

(2) 加大投资力度,进行全面的站网规划。水文是保证经济社会发展的基础性行业,应理顺投资体制,加大对水文事业的投资力度,保证站网规划与建设满足现阶段和长远发展的需要。规划建设时以现有测站为基础,兼顾无站控制的

河流、行政区界、跨界河流、水资源重点开发区域、洪水易发区等地点,以满足水资源配置、水资源保护与水污染监控,防洪抗旱、环境保护等方面的需要。

(3) 合理规划新设测站的数目和标准。利用现有资料深入分析水文规律,为水文站网的规划及调整提供理论依据。对规划的站点数目和位置是否符合规范要求,站网结构的整体功能是否最强,大河控制站和区域代表站的代表性等方面均要进行细致的分析和论证。新设测站应按照《水文基础设施及技术装备标准》进行配置,防洪能力和测洪能力要达标,避免二次改造。

### 4 结论与建议

结合吉林省水文水资源局延边分局 1956~2010 年径流数据和最新水文站网资料,根据水利部水文司主编的《水文站网规划技术导则(SL34-92)》和世界气象组织容许最稀站网的推荐意见,对延边州水文站网的分布和存在问题进行了分析,结果表明小河站和泥沙站能够满足现有水文事业的需求。根据现有水文站网的布局分析,提出以下建议。

(1) 在开山屯站和河东站、河东站和圈河站之间应补充大河控制站,从而提高其控制面积的大小和作用;在 200~500 km<sup>2</sup>、500~1 000 km<sup>2</sup> 和 1 000~2 000 km<sup>2</sup>、3 000~4 000 km<sup>2</sup> 等面积级中应增设一定数量的区域代表站,提高控制流量特征值的应用价值。

(2) 延边州雨量站密度为 436 km<sup>2</sup>/站,距 WMO 的要求差距较大。各水资源分区的雨量站站网密度均小于该要求,珲春河水资源分区差距最大,站网密度为 793 km<sup>2</sup>/站,应结合水资源分区特征增设雨量站,为延边州观测和预防暴雨洪水等灾害提供可靠的依据。

(3) 嘎呀河、珲春河、罗子沟以上未设蒸发站,布尔哈通河和延边州蒸发站站网密度仅满足 WMO 的要求,需依托现有水文站增加蒸发观测项目,从而提高对各水资源分区间水资源的合理调度。

### 参考文献

- [1] 胡道科. 涪江流域水文站网布设研究[J]. 四川水利,2008(3):45-48.
- [2] 段文超,周裕红. 水文站网规划与建设存在问题及对策初探[J]. 中国水利,2009(1):36-134.
- [3] 丁凯,贾传伟,丁吉龙. 山东省水文站网现状及调整分析[J]. 山东水利,2012(9):21-31.
- [4] 何慧. 中国水文站网[J]. 水科学进展,2010,21(4):460-465.

正确健康的校园文化氛围,采取有效措施对学生进行引导,树立先进学习典型,充分发挥榜样的带动力量;建立激励机制,鼓励学生自发实践创新,鼓励优秀学生脱颖而出,如设立专项奖学金,对积极进行创新实践的学生给予更大力度的奖励;建立更加严格和科学的实践课程考核方式,对学习不刻苦、课程考核成绩不及格的学生按学籍管理的有关规定进行严肃处理。

**2.3 积极改善实践条件,调整实践课程设置** 学院应积极改善实践(实验室)条件,增加实践教学经费投入。地方院校培养的人才毕业后主要服务于地方,因此也可以积极寻求地方政府支持。发挥主观能动性,在学院经费不足、实践条件较差的情况下,积极走出去,与企业合作<sup>[7]</sup>,采取“产、学、研”结合的方式,充分利用企业资源,既为企业解决实际问题,又可以培养学生的实践动手能力,提高社会竞争力,促进就业,形成学校、企业和学生“三赢”的局面。

为了适应现代农业发展的需要,课程设置改革乃当务之急。因此,必须强化本科生运用新技术、新方法的能力,在有利于传统农业的改造和学科融合以及专业快速发展的前提下,对农学专业的实践课程设置进行改革。例如,可以增设现代农业生物技术、现代农业信息技术、作物科学研究方法等实践课程。对同类型或具有内在联系的实践课程进行整合<sup>[8]</sup>。例如,可将作物育种学、植物保护、作物栽培学和种子学的实践课程有机结合,使学生充分掌握作物从栽培到病虫害防治再到杂交以及种子质量检测、种子储存等一系列理论知识和实践技能,由此可以形成一门新的实践课程,并单独进行考核<sup>[9]</sup>。在课时安排上,应充分考虑农时和农事,合理安排理论和实践课程的上课时间。

**2.4 优化实践教学内容,改革教学方式** 对每门课程的实践内容进行优化,尽量减少验证性和重复性的实践项目,增加验证性和设计性内容<sup>[10]</sup>。例如“油菜栽培及田间管理”实验,要求学生掌握油菜育苗、移栽、测定油菜主要农艺性状、对田间病虫害进行有效防治,在此过程中,学生可将理论知识与实际相结合,由理性认识到感性认识再到将二者统一,

这可以大大提高学生解决实际问题的能力。此外,教师还可以大胆将自己的科研课题合理分配给学生,培养学生的科研思维和科研技能<sup>[11]</sup>。

采取多元化的教学方式及手段,尽量避免传统的“以教为主”或单纯的“以学为主”的教学方式,发挥教师和学生两大主体的能动性,让教师的“教”与学生的“学”有机结合<sup>[12]</sup>。在实践教学过程中,教师主要负责讲解实际操作要点,更多的时间让学生亲自动手。并且对实践课程的考核要更加严格和科学,督促学生积极进行实际操作。

### 3 结语

综上所述,虽然在地方院校农学实践教学过程中存在一些问题,但可以通过教师和学生以及学院的积极努力加以解决,从而提高学生的动手能力,增强其社会责任感,培养其严格的科研作风,为将来的工作奠定坚实基础。学生的全面发展亦可以反哺学校,使学院的建设迈上新的台阶。

### 参考文献

- [1] 李淑红,王京仁,王文龙,等.地方本科院校动物科学专业实践教学存在的问题及对策[J].实验技术与管理,2007,24(7):130-132.
- [2] 郭风法,宁堂原,王守义,等.农学专业实验教学改革与实践[J].实验科学与技术,2006,4(2):88-91.
- [3] 马林,袁小红,韩珍珠,等.地方院校生物及农科类实验教学改革探讨[J].实验技术与管理,2009,26(1):131-134.
- [4] 毕建杰,吕伟丽,王守义,等.在农学专业实验中培养学生创新能力的实践与探索[J].实验室科学,2006,8(4):40-42.
- [5] 郭风法,宋宪亮,赵延兵,等.建立实验教学质量评价体系,提高学生创新能力[J].实验室科学,2007(4):31-34.
- [6] 樊广华,郭风法,宁堂原,等.从农学专业实验教学改革的实践谈实验技术队伍的素质建设[J].中国现代教育装备,2011(9):54-56.
- [7] 马克学,席兴宇.当前高校实验教学改革中存在的问题[J].畜牧与饲料科学,2011,32(5):46.
- [8] 毕建杰,王建华,陈雨海,等.确保农学本科专业实验教学质量的管理机制研究[J].实验技术与管理,2004,21(5):104-107.
- [9] 郭风法,李圣福,韩秀兰,等.农学专业实验教学改革与实验中心建设的实践[J].实验室科学,2009(5):51-52.
- [10] 汪静,胡玉才,迟建卫.协同培养大学生实践创新能力研究与实践[J].实验技术与管理,2013,30(9):19-21.
- [11] 李淑红,王京仁,黄春红,等.谈地方本科院校动物科学专业创新人才的培养途径[J].黑龙江畜牧兽医:科技版,2009(4):116-117.
- [12] 苗兴芬,汪秀志,王霞,等.《种子学》研究性教学改革[J].中国种业,2013(3):5-7.
- [5] 王振宝,孔庆辉,白花琴,等.松辽流域水文站网建设与管理[J].中国水利,2009(3):49-50.
- [6] 水利部水文司.水文站网规划技术导则[S].北京:中国水利水电出版社,1992.
- [7] 吉林省水文水资源局延边分局.吉林省延边朝鲜族自治州水资源综合规划水资源调查评价[R].2012.
- [8] 赵晶东,许冬梅.吉林省水文站网评价及调整的研究[J].水资源研究,2009,29(4):30-32.
- [9] 曲鹏禄,韩丽芹.吉林市水文站网布设优化调整分析[J].吉林水利,2008(11):42-43.
- [10] 赵晶东,赵晶东.探讨吉林省水文站网布局评价[J].农业与技术,2013,33(12):81-82.
- [11] 陈锦岚,肖鹏.吉林省水文站网密度评价[J].吉林水利,2007(7):16-17.

(上接第 9893 页)