

# 粮食增产背景下松花江区水资源承载力分析

张士锋<sup>1</sup>, 孟秀敬<sup>1,2</sup>

(1.中国科学院地理科学与资源研究所陆地水循环及地表过程重点实验室, 北京 100101;

2.中国科学院研究生院, 北京 100049)

**摘要:** 松花江区是中国粮食增产计划的重点地区, 这势必对该区的水资源开发利用提出挑战。建立研究区水资源承载力的综合评价模型, 选取社会经济指标、用水指标、水土资源对人口的承载指标、水资源供需指标和水环境等5类共10项指标组成评价指标体系, 采用聚类分析、层次分析和模糊矩阵的方法进行计算。以2007年作为现状年, 1999年为参照年份, 得到各年份水资源承载力整体均处于安全状态的结论; 结合研究区具体情况对水资源承载力的影响因素进行分析, 预测粮食增产条件下研究区水资源承载力的变化趋势。

**关键词:** 松花江区, 粮食增产, 水资源承载力

**中图分类号:** P333

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-0690(2012)03-0342-06

东北松花江流域片是中国水土资源配置相对较为合理、资源冲突较少的地区, 农业发展也具有一定潜力<sup>[1,2]</sup>。按照国家计划, 到2020年, 中国粮食计划增产 $500 \times 10^8 \text{ kg}$ , 其中东北吉林、黑龙江两省的粮食增产份额将承担国家粮食增产计划的1/3以上<sup>[3]</sup>, 粮食增产势必增加水资源的开发利用。在水资源学的研究领域, 学术界对水资源承载力问题开展了大量研究, 尤其是区域水资源承载力阈值分析<sup>[4]</sup>和水资源承载状况评价, 至今仍是十分重要的研究领域。因此, 粮食增产背景下松花江区水资源承载力状况如何, 水资源的进一步开发是否会导致该地区的承载力下降, 水资源开发的潜力如何, 这些问题不仅关系到当地的水资源安全, 也具有十分重要的研究意义。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究区概况及数据来源

本文研究的松花江区位于中国东北地区北部, 是中国水资源分区的10个大区之一, 研究区面积 $93.48 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 多年平均降水量为505 mm。全区按照水资源分区包括嫩江、第二松花江、松花江、额尔古纳河、黑龙江干流、乌苏里江、绥芬河和图们江等8个二级区, 横跨黑龙江、吉林、辽宁和内

蒙古4省区, 2007年总人口为6 432万人。

本研究选取2007和1999年为研究的水平年份和对比年份。1999和2007年松花江区降水量分别为422和386 mm, 按照频率分析, 分别为该流域片70%~80%保证率下的降水量, 可以作为偏枯年份条件下水资源承载力分析的典型年份。研究资料取自1999和2007年中国水资源公报以及由水利部松辽委编制的松花江区水资源综合规划。

### 1.2 研究方法

1) 水资源承载力评价指标体系。水资源承载力研究主要有以下2个方面, 一是构建描述区域水资源承载力状况的指标体系, 按照一定方法评价出一个区域的水资源承载状况是否合理; 第二是构建包括人口、经济发展规模和生态环境等主要要素在内的水资源承载力多目标函数, 以区域水量、各产业需水定额、排污水平等约束条件, 计算区域最大发展潜力<sup>[5,6]</sup>。文章采用第一种研究方法, 首先构造研究区水资源承载力评价指标体系, 包括5个类别10个指标<sup>[7]</sup>, 具体如下:

社会经济指标1个: ① 人均GDP(万元): 经济发展水平。

用水指标5个: ② 人均用水量( $\text{m}^3/\text{人}$ ); ③ 万元工业增加值用水量( $\text{m}^3/\text{万元}$ ): 经济用水水平;

收稿日期: 2011-05-30; 修订日期: 2011-07-11

项目基金: 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-YW-Q06-1-2)资助。

作者简介: 张士锋(1965-), 男, 湖北省江陵县人, 副研究员, 研究方向为水文水资源。E-mail: zhangsf@igsrr.ac.cn

④ 单位耕地用水量( $\text{m}^3/0.667\text{hm}^2$ ): 农业用水水平;  
⑤ 城市生活用水定额; ⑥ 农村生活用水定额;  
水土资源对人口的承载指标 2 个: ⑦ 单位水  
量人口承载模数( $\text{人}/10^4\text{m}^3$ ): 水资源本底指标, 人  
均水资源量的倒数; ⑧ 人口密度( $\text{人}/\text{km}^2$ ): 反映人  
口承载指标, 社会承载指标;

水资源供需指标一个: ⑨ 水资源开发利用率  
(%): 水资源供需指标, 一定程度上表征了水资源  
利用潜力, 但是没有考虑客水资源;

水环境指标一个: ⑩ 河道水质(%): 水质指标。

2) 水资源承载力综合评价模型。对于一个地  
区的水资源承载力状况, 根据不同的指标体系, 按  
照其对水资源系统的安全程度进行划分。这一划  
分通过模糊集合  $U$  来表示, 模糊集合的评语从低到  
高一般包括不安全、较不安全、较安全和安全, 而  
综合评判结果评语集  $U$  可以通过构建指标体系的  
指标权重集( $W$ )与各指标对评语的隶属度集( $R$ )的  
模糊积来表示:

$$U=[\text{不安全, 较不安全, 较安全, 安全}]$$
$$U=(u_1, u_2, u_3, u_4)=W \cdot R$$
$$=(w_1, w_2, \dots, w_n) \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

式中,  $w_i$  是各指标权重,  $r_{ij}$  是隶属度, 采用各个指标  
与各相邻类中心的距离进行线性插值得到<sup>[8]</sup>。

## 2 水资源承载力综合评价指标体系的建立

### 2.1 层次分析计算各指标权重

根据建立的评价模型, 首先需要计算各项指  
标的权重值。采用层次分析(AHP法)方法<sup>[9]</sup>得到  
10 个指标的权重值见表 1。

表 1 层次分析得到各指标权重

Table 1 Weights of indexes obtained by the method of AHP			
指标	权重	指 标	权重
人均 GDP	0.1599	农村生活用水定额	0.0298
工业用水定额	0.035	人口密度	0.081
灌溉定额	0.0427	单位水量人口承载模数	0.1447
人均用水量	0.0491	水资源开发率	0.2292
城市生活用水定额	0.0292	水质	0.1993

结果显示, 权重最大的是水资源供需指标为

0.229 2, 其次是水土资源对人口承载指标 0.225 7,  
第 3 是水环境指标 0.199 3, 排在第 4 位的是用水指  
标 0.185 8, 最后是社会经济指标 0.159 9。

### 2.2 聚类分析获得类中心

为较直观显示各类指标的优劣, 可利用聚类  
分析方法进行研究。快速样本聚类(Quick Clus-  
ter)就是常用方法之一。首先把全国 31 个省市自  
治区用水指标进行聚类分析, 得到不安全、较不安  
全、较安全和安全 4 个类别。

以现状年为基础(2007), 全国 31 个省市自  
治区及平均值 32 个样本, 用快速聚类法, 按 4 个类  
中心进行聚类分析, 得到各个指标类中心值(表 2)。

表 2 各指标类中心

	聚类中心			
	不安全	较不安全	较安全	安全
人均 GDP	1.43	2.49	3.77	6.23
工业用水定额	408	270	160	56
平均灌溉用水/ $\text{hm}^2$	16380	11700	7125	3705
人均用水量	2498	1234	581	281
城市生活用水定额	338	246	199	136
农村生活用水定额	200	118	79	48
人口密度	2175	701	354	115
单位水量人口承载模数	64	51.3	26.5	4.8

本项研究设计的 10 个指标中, 以上聚类方法  
可以给出其中 8 个指标的类中心, 另外两个参数类  
中心的获得方法是: 水资源开发利用率的 4 个类中  
心分别为 80%, 60%, 40% 和 20%, 这样较为符合中  
国水资源开发的现状水平<sup>[4]</sup>。水质的 4 个类中心分  
别以各种河道水质的比例来代表, 本项目研究由  
于较多考虑农业用水, 因此可以把劣 5 类作为不安  
全, 4 类和 5 类合并为较不安全类, 3 类为较安全  
类, 1 类和 2 类合并为安全类, 由此可以得到水质参  
数指标的 4 个类中心。

## 3 水资源承载力计算结果与分析

采用上述方法对 1999 及 2007 年数据进行计  
算, 并对 2020 年水资源利用情况进行预测, 得到相  
应的计算结果。

### 3.1 1999 与 2007 年指标对比分析

以松花江片 2007 年为现状年份, 1999 年为对  
照参考年份, 进行指标对比分析计算。计算资料  
来源于中国水资源公报(1999, 2007)<sup>[10,11]</sup>。

表3 松花江区 2007 与 1999 年指标比较

Table 3 Comparative analysis of indexes of 2007 and 1999 of Songhua River Region

松花江片指标	2007 年	1999 年	比较
人均 GDP	1.87	0.75	+149%
工业用水定额	147	369	-60%
农田灌溉公顷平均用水	6915	8100	-15%
人均用水量	623	620	+5%
城市生活用水定额	157	155	+1%
农村生活用水定额	52	90	-42%
人口密度	69	62	+11%
单位水量人口承载模数	4.96	4.51	+10%
水资源开发利用率	0.309	0.316	-2%

2007 与 1999 年相比, 人均 GDP 有较大上升; 人均用水量、人口密度、单位水量人口承载模数等 3 个指标也有一定程度的增加; 工业用水定额、农田灌溉亩均用水、农村生活用水定额等 3 个指标有明显下降, 其余指标变化不大。

3.2 1999 与 2007 年水资源承载力结果比较分析

利用 1 式进行计算, 其中  $R_{ij}$  是隶属度, 采用各个指标与各相邻类中心的距离进行线性插值得到。W 是各个指标的权重值, 根据表 1 取值如下:

$$W=(0.1599, 0.035, 0.0427, 0.0491, 0.0292, 0.0298, 0.081, 0.1447, 0.2292, 0.1993)$$

根据以上数据计算 2007 年结果:

$$U_{2007}=W \cdot R=W \cdot \begin{bmatrix} 0.586 & 0.414 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.875 & 0.125 \\ 0 & 0 & 0.939 & 0.061 \\ 0 & 0.064 & 0.936 & 0 \\ 0 & 0 & 0.333 & 0.667 \\ 0 & 0 & 0.129 & 0.871 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0.007 & 0.993 \\ 0 & 0 & 0.545 & 0.455 \\ 0.193 & 0.337 & 0.324 & 0.146 \end{bmatrix} \\ = [0.132 \quad 0.137 \quad 0.321 \quad 0.410]$$

1999 年计算结果:

$$U_{1999}=W \cdot R=W \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.715 & 0.285 & 0 & 0 \\ 0 & 0.213 & 0.787 & 0 \\ 0 & 0.060 & 0.940 & 0 \\ 0 & 0 & 0.302 & 0.698 \\ 0 & 0.282 & 0.718 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0.580 & 0.420 \\ 0.087 & 0.506 & 0.293 & 0.114 \end{bmatrix} \\ = [0.202 \quad 0.131 \quad 0.301 \quad 0.365]$$

以上计算结果显示, 1999 年不安全和较不安全系数分别为 0.202 和 0.131, 到 2007 年分别变为 0.132 和 0.137, 安全与较安全系数之和分别为 0.666、0.731, 表明水资源情况总体安全, 且安全系数呈上升趋势, 也就是说系统由于社会经济指标的提高、用水量定额的下降等, 水资源承载力状况有所改善, 水资源系统变得更加安全。对比分析表 3 和表 2, 发现也存在单个指标不安全的情况, 人均 GDP、水质状况和工业用水定额在研究年份对水资源承载力的影响突出。

3.3 不同水平年下 2020 年承载力评价

按照水利部松辽委编制的《松花江区水资源综合规划报告》的有关成果, 可以获得松花江区 2020 年的人均 GDP、工业用水定额、农田亩均灌溉用水定额、人均用水量、城市生活用水定额、农村生活用水定额等指标并同时计算出人口密度、水量人口模数, 由此可以预测出水资源开发利用率<sup>①</sup>。至于水环境指数则假定可以完全将劣 5 类水质水体改善为 4-5 类水质水体, 因此得到 2020 年 50% 来水频率和 75% 来水频率下的 10 个指标见下表。

表 4 2020 年不同来水频率下的指标值

Table 4 The indexes of 2020 at different runoff frequencies

	松花江片	松花江片
	2020-50%	2020-75%
人均 GDP	4.4	4.4
工业用水定额	72	72
农田灌溉公顷平均用水	6240	6240
人均用水量	812	888
城市生活	148	148
农村生活	79	79
人口密度	72	72
水量人口模数	5.21	5.21
水资源开发利用率	0.423	0.463

按照同样的研究方法可以得到 50% 来水频率和 75% 来水频率下的水资源承载力评价结果。

$$U_{2020-50\%}=W \cdot R=W \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.744 & 0.256 \\ 0 & 0 & 0.154 & 0.846 \\ 0 & 0 & 0.741 & 0.259 \\ 0 & 0.354 & 0.646 & 0 \\ 0 & 0 & 0.190 & 0.810 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0.019 & 0.981 \\ 0 & 0.115 & 0.885 & 0 \\ 0 & 0.53 & 0.324 & 0.146 \end{bmatrix} \\ = [0 \quad 0.149 \quad 0.493 \quad 0.357]$$

① 松辽水利委员会. 松花江区水资源综合规划报告[R]. 长春: 松辽水利委员会, 2008.



同理计算2020年75%来水频率下的水资源评价结果为[0 0.201 0.442 0.357]。在2020年50%和75%来水水平下,研究区水资源承载力计算结果略有差异,安全系数都在0.8左右,表明水资源承载力总体处于安全状态。与1999和2007年相比,2020年的单个指标也呈现向好趋势:人均GDP有了很大提高,处于较安全和安全之间,工业和农田灌溉用水定额下降。人均用水量和农村、城市生活用水量增加,这主要是经济技术发展和人民生活水平提高的影响<sup>[12]</sup>。人口密度和水资源开发利用率也呈现缓慢上升趋势,与当地人口增长和经济发展对水资源的需求增加关系密切。

## 4 松花江区水资源承载力影响因素与潜力分析

### 4.1 研究区水资源承载力影响因素及指标变化

水资源承载力的影响因素很多,影响程度较大的主要包括研究区水资源条件及其开发利用程度,研究区的生产力水平、社会消费水平与结构、以及科学技术及其他资源利用潜力等<sup>[13,14]</sup>。

对比表3和表2,1999年人均GDP水平处于不安全状态,2007年也处于较不安全与不安全之间。人均GDP反映了研究区的经济发展水平,在层次分析中的权重(0.155 9)也较高。经济发达,技术水平必然有所提高,市场经济和法律体系也会比较健全,人们对生活质量的要求也会有所增加,有条件提高用水效率和污水处理率。随着经济水平的发展,到2020年规划人均GDP值为4.4万元,对计算结果影响在较安全范围内。

随着研究区发展规划以及社会经济的发展,对水资源的科学管理、统筹规划和合理调配,用水指标中的工业用水定额、亩均用水、城市生活用水以及农村生活用水量呈现下降趋势,人口密度、单位水量人口承载模数以及水资源开发利用率呈较缓慢的增加趋势。表1显示其各自权重值较低,对区域水资源承载力预测影响不显著。

人均用水量在层次分析中的指标权重为0.049 1,权重值较少,研究年份人均用水量水平在较安全和较不安全之间,但其值有增大的趋势,对区域水资源承载力产生较不安全影响,故在承载力计算中应给予考虑。

水资源开发利用率与河道水质在层次分析中的权重分别为0.229 2和0.199 3,占有权重值较

高。随着经济社会发展对水资源需求的增大,越来越多的水资源被开发利用,水资源开发利用率必然有所增加。随着社会经济和技术水平的发展、用水效率和污水处理率的提高,从1999年到2007年,以及规划中的2020年,河道水质呈现向好趋势。

通过以上分析,在区域水资源承载力的潜力分析中,主要考虑人均用水量、水质和水资源开发利用率的影响。

### 4.2 松花江区水资源承载力潜力分析

通过对1999、2007和2020年的指标对比可以发现,随着研究区社会经济和技术水平的发展,以及政府和相关方面的规划,单个指标的安全状态越来越高,不存在处于不安全状态下的情况。故在未来潜力趋势分析中,我们假定制定以下评价标准:当单个指标未处于不安全范围内时,综合计算指标以0.5为界,具体判定标准见表5。

表5 综合指标评价标准

Table 5 The criterion of comprehensive evaluation index

综合预测结果	单个指标所处状态			
	不安全	较不安全	较安全	安全
安全	<0.5		>0.5	
不安全	>0.5		<0.5	

预测过程中主要考虑人均用水量、水质和水资源开发利用率的影响。按照预测指标标准,在2020年数据基础上,如果假定人均GDP、工业用水定额、灌溉定额、城市生活用水定额、农村生活用水定额、人口密度和水人口密度都在安全范围内;人均用水量从目前的623 m<sup>3</sup>/人增加到1 234 m<sup>3</sup>/人,为较不安全的最大取值;而水资源开发利用率从目前的30.9%增加到最大限度,即开发利用率为60%;由于多考虑农业用水,我们假定在经济和技术支持条件下,预测年份水质最低为5类,不存在劣5类水。采用本评价模型中的标准,根据以上数据进行预测,综合指标计算结果为:不安全系数0.477 6,安全系数为0.522 3。由此可见,松花江区的水资源开发还有较大潜力,但那时水资源综合判别指标将接近于不安全状态。

## 5 结论与讨论

本文通过对松花江区水资源承载力状况研究,得出以下结论:

1) 文章选用5类10个指标组成水资源评价指标体系,采用聚类、层次分析和模糊矩阵方法建立了研究区水资源承载力评价模型。以1999年为参照年,2007年为现状年,不同来水频率下的2020年为预测年计算了各年水资源承载力状况,安全系数的计算结果分别为:0.666 4、0.731 2、0.850 5(50%来水频率)、0.799 0(75%来水频率),大大超过0.5这个中间值,表明各年份水资源承载力整体均处于安全状态。而且所建立的水资源承载评价模型的单个指标与综合指标的判断结果一致,所使用的研究方法能够较好的计算与估计该区水资源承载力状况。

2) 相对于1999年,2007和2020年水资源承载力的安全系数增大。对比各单项指标发现,人均GDP和各项用水指标呈现向好趋势。其中起决定作用的是经济指标人均GDP,其在层次分析中的权重值也较高。人均GDP的增加是社会经济发展的表现,随着经济发展就有更多资金用于水资源的科学管理、统筹规划和合理调配,使水资源利用率提高,水质有所改善,从而增强研究区水资源的承载力<sup>[15]</sup>。粮食增产促进经济发展,人均GDP的增加对水资源承载力起到改善作用,两者是相互影响的。

3) 通过对水资源承载力影响因素的分析,以及在2020年数据基础上进行的进一步预测显示,松花江区水资源承载力存在一定潜力。在经济和技术发展条件下,为满足粮食增产需要,当人均用水量最大为1 234 m<sup>3</sup>/人,水质最低为5类,以及水资源开发利用从目前的30.9%增加到最大限度60%时,研究区水资源承载力逼近极限安全值0.5。故应加强对该区水资源承载力起决定作用的人均用水量、水资源开发利用率和水质方面的研究与科学规划<sup>[16]</sup>。

为满足粮食增产背景下松花江区水资源的可持续发展,在水资源供需动态平衡中,要充分发挥节约的作用,并改进水资源利用方式,提高利用效率<sup>[17]</sup>,寻求开发与保护、开源与节流、供水与治污间

的协调<sup>[18]</sup>,从而使水质和水资源开发利用率都保持在较安全范围内,为该区水资源的可持续利用提供可能,为经济发展提供良好的资源环境。

## 参考文献:

- [1] 刘兴士,佟连军,武志杰,等.东北地区粮食生产潜力的分析与预测[J].地理科学,1998,18(6): 501~509.
- [2] 殷培红,方修琦,马玉玲,等.21世纪初中国粮食短缺地区的空间格局和区域差异[J].地理科学, 2007,(04): 463~472.
- [3] 中华人民共和国国家发展和改革委员会.全国新增1000亿斤粮食生产能力规划(2009~2020)[R/OL].2009-11-03. [http://www.gov.cn/gzdt/2009-11/03/content\\_1455493.htm](http://www.gov.cn/gzdt/2009-11/03/content_1455493.htm).
- [4] 高彦春,刘昌明.区域水资源开发利用的阈值分析[J].水利学报,1997,(8):73~79.
- [5] 王 恒,谷延霞.基于可持续发展理论的水资源承载力研究[J].山西建筑,2010,36(15):365~367.
- [6] 张永勇,夏 军,王中根.区域水资源承载力理论与方法探究[J].地理科学进展,2007,(3): 26~132.
- [7] 惠洪河,蒋晓辉,黄 强,等.水资源承载力评价指标体系研究[J].水土保持通报,2001,20(6):30~34.
- [8] 闵庆文,余卫东,张建新.区域水资源承载力的模糊综合评价分析方法及应用[J].水土保持研究,2004,11(3):14~17.
- [9] 王为人,屠梅曾.基于层次分析法的流域水资源配置权重测算[J].同济大学学报(自然科学版),2005,(08):1133~1136.
- [10] 中华人民共和国水利部.中国水资源公报1999[R].北京:中国水利水电出版社, 2000.
- [11] 中华人民共和国水利部.中国水资源公报2007[R].北京:中国水利水电出版社,2008.
- [12] 贾绍凤,何希吾,夏 军.中国水资源安全问题及对策[J].中国科学院院刊,2004,19(5):347~351.
- [13] 朱一军,夏 军,谈 戈.关于水资源承载力理论与方法的研究[J].地理科学研究与进展,2002,21(2):180~188.
- [14] 陈 平.区域水资源开发利用与承载能力研究[D].武汉大学, 2004.
- [15] 章光新.松嫩平原水资源可持续利用战略探讨[J].水土保持通报,2004,24(1):69~73.
- [16] Olli Varis. China's 8 challenges to water resources management in the first quarter of the 21st Century[J]. Geomorphology, 2001(41):93~104.
- [17] 黄初龙,邓 伟.东北区农业水资源可持续利用地域分异的因子分析[J].地理科学, 2006,(3): 284~291.
- [18] 吴葱葱,郭洪巍.我国水资源现状与可持续利用问题[J].海河水利, 2000,(3):1~3.

## Water Resources Carrying Capacity of the Songhua River Under the Background of Grain Production Increases

ZHANG Shi-feng<sup>1</sup>, MENG Xiu-jing<sup>1,2</sup>

(1. *Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;*

2. *Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China*)

**Abstract:** The Songhua River area was listed as one of the key areas of “China’s Plan for Expansion of Grain Production Capacity”. The grain production will increase 30% in 10 years according to this plan, this means that grain production will reach  $6.5 \times 10^{10}$  kg in 2020. However, this plan will undoubtedly present a challenge to the local water resources development. In order to evaluate the impact of water development in this area, ten indexes, which were selected base on the analysis of relevant indicators including Socio-economic indicator, water use index, bearing capacity index of water and land resources to population, water supply and demand index and water quality indicators, were used to set up the comprehensive evaluation model of Water Resources Bearing Capacity (WRBC) using Cluster Analysis, Analytic Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy Matrix. Firstly the AHP analyses of the indicators provide the weight of each indicator. Five clusters are thus classified to these 10 indicators as follows: water demand and supply 0.229 2, water and land capacity 0.225 7, water quality 0.199 3, water use 0.185 8, and social economic index 0.159 9. Secondly modeling analysis is undertaken to the water resource capacity status in different years. The year 1999 was set as reference year while 2007 was set as present situation. The result demonstrated that the water resources bearing capacity in every year was in the safe condition. Furthermore the influencing factors of the WRBC were analyzed in combination with the specific situation of the research area. Thirdly, the variation trends of WRBC under the condition of increasing grain production were also predicted. In the condition of water use index is 0.6 or less and the better water quality control, the WRBC in the year of 2020 will be safe in the rainfall frequency of 50% as well as in 75%. Further analysis shows that another important indicator-social economic indicator-will contribute greatly on the future water safe to the grain expansion plan. This research proves that it is reasonable to implement the plan for the expansion of grain production capacity in the Songhua River area. Also based on this result, we can draw resolutions that there are still grain increment potential in Songhua River area in the view of water capacity itself.

**Key words:** Songhua River; grain production increases; Water Resources Carrying Capacity