

近 30 年西藏中部拉萨以东农业气候资源分析——以墨竹工卡县为例

拉巴, 潘多, 次仁多吉 (拉萨市气象局, 西藏拉萨 850000)

摘要 利用墨竹工卡县 30 多年的气象资料, 采用现代气候诊断分析方法, 分析了近 30 年西藏中部拉萨以东的光、温、水等气候资源的特点、分布规律, 并分析了主要作物青稞、油菜的农业气候资源。结果表明, 墨竹工卡县气温有缓慢上升趋势, 多年平均气温为 6.2℃, 气温的缓慢上升趋势将有助于农作物的种植; 多年平均降水量为 555 mm, 降水量集中在 6~9 月; 降水前期不足、后期有余, 春末初夏干旱是影响作物生长发育和产量的不利气象条件; 墨竹工卡县大多数地区的农业气象条件对青稞和春播油菜的生长发育较为适宜。

关键词 农业气候资源; 分布规律; 西藏中部

中图分类号 S162 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)36-292-03

Analysis of Agriculture Climate Resources in the East of Lhasa in Central Tibet in Recent 30 Years——A Case Study of Mozhugongka county

LA Ba, PAN Duo, CIREN Duoji (Lhasa Meteorological Bureau, Lhasa, Tibet 850000)

Abstract Using meteorological data of Mozhugongka County for more than 30 years, adopting modern climate diagnosis analysis method, the characteristics and distribution of the light, temperature, water and other climatic resources in the east of Lhasa in central Tibet were analyzed, as well as agricultural climate resources of main crops barley, rapeseed. The results showed that temperature has a slow upward trend, the average temperature was 6.2℃, the slow rise of temperature would help crops planting; average precipitation was 555 mm, mainly concentrated in Jun. -Sep.; late spring and early summer drought was a bad weather condition affecting the growth and yield of crops; agricultural meteorological conditions in most areas of Mozhugongka County were appropriate for barley and spring rape growth.

Key words Agricultural climate resource; Distribution law; Central Tibet

墨竹工卡县地处西藏中部、拉萨市以东(91°7'E、29°8'N), 地势呈东高西低, 平均海拔在 4 200 m 以上, 县域面积 5 492 km², 全县有 7 个乡 1 个镇, 属以农为主的半农半牧县。2009 年, 墨竹工卡县粮播面积 0.36 万 hm², 经济作物面积 0.11 万 hm², 饲草面积 0.06 万 hm², 粮经饲比例为 68:20:12, 农牧业生产结构进一步优化; 扶贫开发和特色农牧业产业项目继续推进, 农田水利设施不断完善。但当地的农业生产抗御自然灾害的能力十分薄弱, 每年都遭受冬春连旱、冰雹、雷电等多种灾害, 给当地的农业生产、人民生活 and 财产造成了一定的损失。因此对该县气候资源的分析, 有助于提高气象灾害防御能力和农业气象服务能力, 对促进当地农村经济和社会发展、提升农村气象灾害防御的社会化管理水平、打造粮食核心区建设具有十分重要的意义。由于近期全球气候变暖, 影响着墨竹工卡县农作物品种布局, 笔者利用墨竹工卡县 30 多年的气象资料, 采用现代气候诊断分析方法, 分析了近 30 年西藏中部拉萨以东的光、温、水等气候资源的特点、分布规律, 并分析了主要作物青稞、油菜的农业气候资源。

1 资料与方法

利用墨竹工卡县 1981~2010 年逐月平均气温、月极端最高、最低气温、月平均日照时数和月平均降水量等气象资料, 结合 2001~2010 年的农作物观测资料。综合运用统计分析、5 日滑动平均法、普通克里金插值法等对墨竹工卡县农业气候资源进行分析。

2 农业气候资源分析

2.1 热量资源

2.1.1 气温变化特征。

2.1.1.1 气温年际变化特征。由 1981~2010 年墨竹工卡县年平均气温(图 1)可见, 墨竹工卡县气温有缓慢上升趋势, 多年平均气温为 6.2℃, 年平均温度最高出现在 2009 年, 为 7.9℃, 1997 年最低, 为 5.3℃。气温的缓慢上升趋势将有助于农作物的种植。

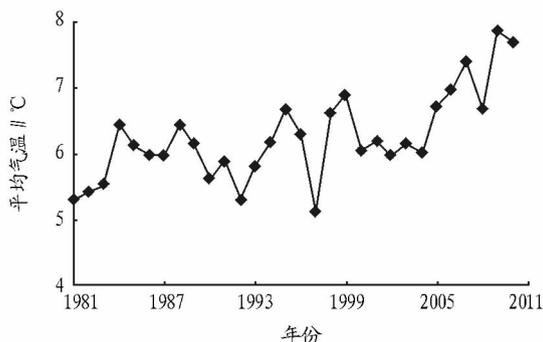


图 1 1981~2010 年墨竹工卡县年平均气温变化

2.1.1.2 月平均气温及日较差变化特征。从 1981~2010 年墨竹工卡县月平均气温变化(表 1)可以看出, 6 月份温度最高(14.1℃), 次高温度是 7 月份(14.0℃), 1 月最冷(-3.2℃), 最高、最低差值为 17.3℃; 极端温度的分布与月平均气温分布形式一致, 夏季极端高温较高, 冬季极端低温较低, 这对于越冬作物较为不利^[1]。墨竹工卡县多年平均日较差为 15.4℃, 冬季日平均较差最大, 夏季最小; 气温日较差最大值出现在 1 月份, 最小值出现在 8 月份。较大的日较差更利于作物有机物质的积累, 进而提高品质^[2]。

2.1.2 农业界限温度。由 1981~2010 年墨竹工卡县 ≥0℃、≥5℃、≥10℃ 初日、终日时间变化(图 2)可见, 近 30 年来墨竹工卡县 ≥0℃ 初日总体趋势是提前的, 尤其是近 10 年来提前趋势较为明显; 而 ≥0℃ 终日近 10 年有缓慢的滞后趋势; ≥0℃ 初日最早出现在 2006 年 2 月 13 日, ≥0℃ 终日最

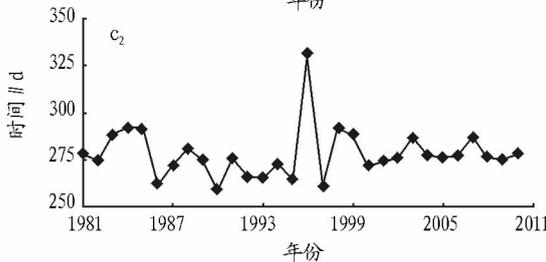
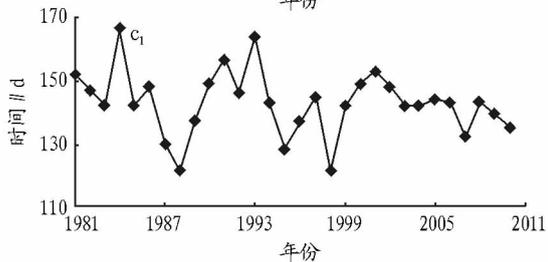
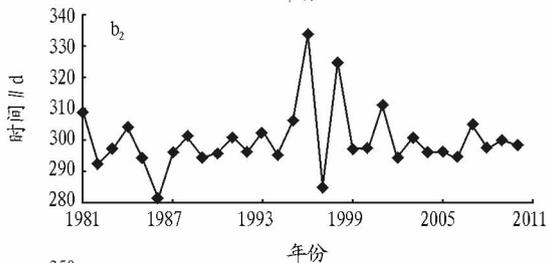
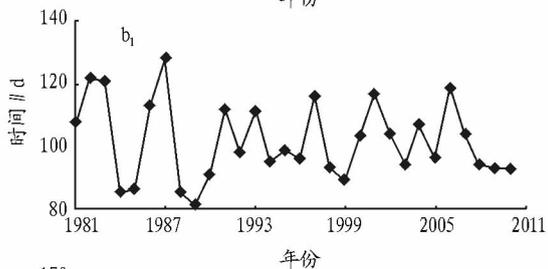
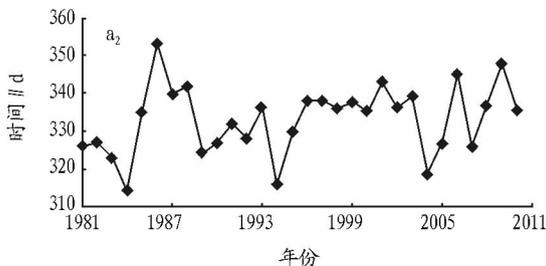
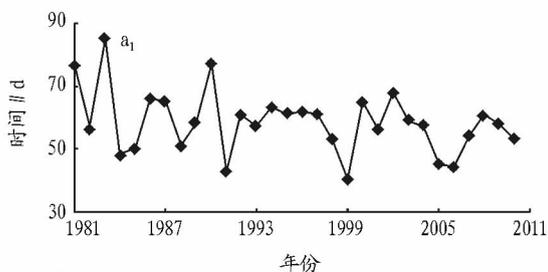
晚出现在 1986 年 12 月 19 日,平均持续日数在 252 d 左右。近 30 年来墨竹工卡县 $\geq 5^\circ\text{C}$ 初日、终日变化较为稳定, $\geq 5^\circ\text{C}$ 初日基本出现在 4 月份, $\geq 5^\circ\text{C}$ 终日基本出现在 10 月份,平均持续日数在 208 d 左右。墨竹工卡县 $\geq 10^\circ\text{C}$ 初日最早出现在 5 月 1 日,最晚出现在 6 月 15 日,相差 40 d 以上;终日最早出现在 1990 年 9 月 15 日,最晚出现在 1996 年 11 月 26 日;平均持续日数在 135 d 左右。

2.2 降水资源

2.2.1 年降水量变化特征。从图 3 可以看出,1981~2010 年墨竹工卡县平均年降水量为 555 mm,近 30 年降水量具有缓慢增加趋势,但近 10 年呈现减少趋势,最大值出现在 1990 年,年降水量达 784 mm。

表 1 1981~2010 年墨竹工卡县月平均气温、日较差变化 $^\circ\text{C}$

月份	平均气温	极端最高气温	极端最低气温	日较差
1	-3.2	19.8	-20.9	18.2
2	-0.3	19.8	-21.5	16.5
3	3.3	24.8	-16.5	14.9
4	6.5	25.1	-8.9	15.1
5	10.5	27.1	-5.3	14.6
6	14.1	28.5	0.7	13.7
7	14.0	28.4	2.6	12.6
8	13.1	26.3	0.6	12.1
9	11.4	26.2	-2.6	12.9
10	7.3	23.6	-7.5	15.8
11	1.2	21.5	-15.1	17.2
12	-2.8	16.2	-22.5	17.9
全年	6.3	28.5	-22.5	15.4



注: a₁、b₁、c₁ 为初日; a₂、b₂、c₂ 为终日。其时间由距离年初的天数来表示。

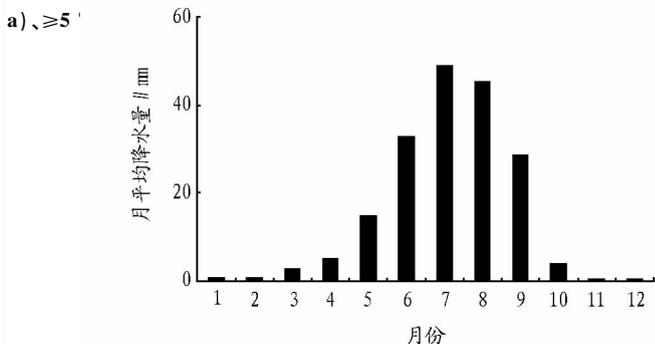
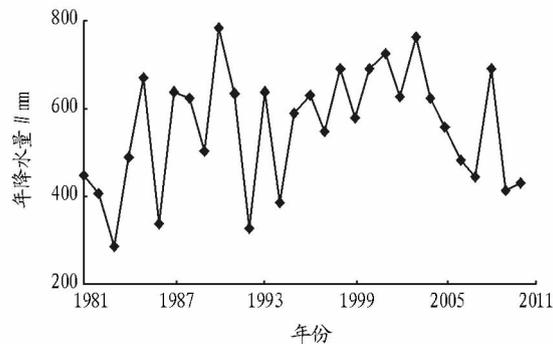


图 3 1981~2010 年墨竹工卡县年降水量变化

图 4 1981~2010 年墨竹工卡县月降水量变化

2.2.2 月降水量变化特征。从图 4 可以看出,一年中降水量分布差异较大,7、8 月降水量最多,占全年总降水量的 51%,其次为 6、9 月,占全年总降水量的 33%。

依据墨竹工卡县降水量的分布及春青稞的生育期特点,分析了 5~9 月春青稞生育期内降水量的年变化特征,结果发现(图 5),近 30 年 5~9 月降水量具有缓慢增加趋势,但近

10年呈现减少趋势。这与年降水量变化较为一致,5~9月降水量占全年降水量的92%,这有利于春作物的生长发育。

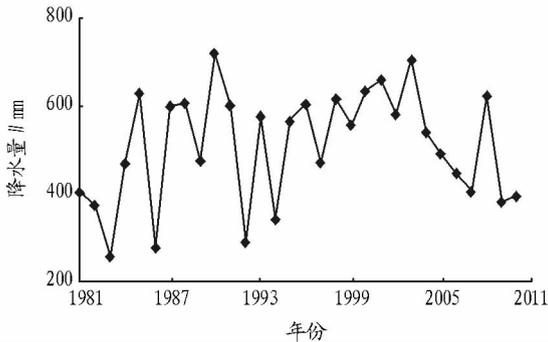


图5 1981~2010年墨竹工卡县5~9月降水量变化

2.2.3 年、5~9月降水量保证率分析。近30年墨竹工卡县平均年降水量为555 mm,80%保证率为387 mm。从年降水量来看,大多数年份的降水量均在390 mm以上;而近30年5~9月平均降水量为511 mm,80%保证率为433 mm。

3 主要作物农业气候资源分析

3.1 春青稞农业气候条件 青稞即裸大麦,在西藏有悠久的种植历史,其播种面积较大,具有较强的耐寒、耐旱性,适应高原气候条件,海拔600~4 500 m,适应范围广,种植上限高。在生育期方面,早熟品种为90 d,最晚熟的为150 d,早、晚相差60 d。

3.1.1 热量条件。青稞为C3作物,属长日照作物。近30年墨竹工卡日照时数为2 900~3 400 h,青稞生育期的日照时数为1 000~1 500 h(春青稞少些),能满足青稞生长发育的需要。青稞播种到出苗所需的最低温度在0℃以上,出苗到拔节期的温度应在3~5℃,苗期可抵抗-10℃左右的低温;拔节到抽穗期温度应在5~6℃,拔节期前后可抵抗-7℃左右的低温,抽穗期前后可抵抗-4℃的低温;抽穗到成熟期需7℃以上温度,最好是9℃左右温度,能抵抗-2℃以上的低温,温度低于-2℃则会迫使籽粒停止灌浆充实。墨竹工卡县大多数地区青稞生育的各阶段所需温度条件及全生育期所需 ≥ 0 ℃积温基本均能得到满足。

3.1.2 水分条件。青稞生育期短,抗旱力强,但在整个生育期必须有一定的水分供应才能保证产量。分蘖至抽穗期和灌浆期是青稞需水的关键期,尤其分蘖到抽穗期耗水强度最大。青稞孕穗后期如果水分不足,会增加小花退化,减少粒数,降低千粒重,对产量影响很大。近30年墨竹工卡县平均年降水量为555 mm,降水量集中在6~9月。降水前期不足、后期有余,春末初夏干旱是影响作物生长发育和产量的不利气象条件。雨季开始期一般在6月上、中旬,雨季期间多夜雨,降水强度小,可使水分缓慢渗透,提高降水的有效性。白天光照充足、温度适宜,对青稞抽穗开花和灌浆十分有利。

由于目前墨竹工卡县无规范的作物观测资料,因此由拉萨作物观测资料代替,从表2可见,拉萨市春青稞全生育期降水量为290 mm。由于受水分的限制,春青稞播种期实际上大大推迟,使拔节抽穗期接近或出现在雨季。春青稞生育

期降水分布总趋势是前期少、后期多,其中播种~拔节期日平均降水量均小于1 mm,拔节~抽穗期春青稞达2.5 mm左右,抽穗~成熟期春青稞为3.5~4.5 mm。

表2 拉萨春青稞生育期降水量

生育期	生育日数//d	降水量//mm
出苗~分蘖	22	9.0
分蘖~拔节	26	21.8
拔节~抽穗	20	48.7
抽穗~乳熟	23	81.3
乳熟~成熟	29	129.7
出苗~成熟	120	290.5

作物需水量是在大田里以最佳农业技术和灌溉管理条件下,使作物茁壮生长的最大蒸散率^[3]。根据有关研究^[4-5]及拉萨市具体情况,经计算(表3),拉萨市春青稞整个生育期需水量为378 mm;需水最多时段为拔节~抽穗期,日需水量达5 mm左右,次之为抽穗~乳熟期,日需水量为4.0 mm,由此可进一步确定拔节~抽穗期、抽穗~乳熟期分别是拉萨市春青稞的第1和第2需水期。

表3 拉萨春青稞生育期需水量

生育期	生育日数//d	降水量//mm
出苗~分蘖	43.9	2.00
分蘖~拔节	80.4	3.09
拔节~抽穗	96.6	4.83
抽穗~乳熟	91.0	3.96
乳熟~成熟	65.6	2.26
出苗~成熟	377.5	3.15

3.2 油菜农业气候条件 油菜是一种喜凉耐寒、生育期短、对热量条件要求不高、适应能力较强的经济作物,是该县主要的经济作物之一,种植面积占全县作物播种面积的25%左右。由于该县位于相对高海拔地区,冬季温度低,油菜不能正常生长,所以不种秋播油菜,该县主要种植春播油菜,故讨论春播油菜的农业气候条件。

3.2.1 播种期~出苗期。一般情况下,日平均气温稳定通过4℃是油菜的适宜播种期。根据实地调查和有农气观测站的对比观测资料表明,适宜播种期为5月上旬,平均播种期至出苗为20 d左右,播种至出苗的平均气温为7~9℃,此时的气象条件能基本满足油菜的生长发育(表4)。

3.2.2 五真叶~现蕾期。油菜在6月上旬开始进入五真叶到现蕾期。此时月平均温度在14℃, ≥ 0 ℃活动积温为1 060℃·d,极端最高气温为23~25℃,总日照时数为240 h,月总降水量为100 mm(表4)。此时油菜植株顶部出现花苞,开始进入现蕾期。这时若出现高温少雨,导致植株顶部的花苞枯竭,影响到后期的开花数量减少。

3.2.3 抽苔~开花期。油菜在7月上旬开始进入抽苔~开花期,此时段进入营养生长和生殖生长旺盛时期,月平均温度为15℃,月 ≥ 0 ℃活动积温为1 530℃·d,极端最高气温为24~25℃,总日照时数为215 h,月总降水量为220 mm(表4)。期间该县已进入雨季集中期,油菜也进入抽苔开花期,是多种病虫害侵染危害的主要时期。抽苔开花期是最为关

(下转第302页)

2000~2014年共减少了30.59 km²,一定程度上说明随着建筑用地面积的增加,耕地不断流失。耕地主要分布于居民地的周边区域,两者相关性较强。2000~2014年承德市建成区森林与灌草丛的面积也减少了57.53 km²,原因之一是近年来占用森林与灌草丛扩建住宅的现象比较严重。因此,为更好地保护森林与灌草丛,应制定建筑用地以高层住宅为主的规划,提高土地利用效率。森林与灌草丛得以保持,可以保护当地良好的环境质量,展现优美的自然风光。

3 结语

该研究对承德市建成区2000、2009及2014年的Landsat影像分类结果及变化监测进行分析,结果表明:随着时间的推移,承德市建成区人口的增长导致建筑用地扩张趋势明显。裸地及未利用地和耕地因为城镇的扩张出现了减少的现象,耕地流失问题较严重。森林与灌草丛面积总体上也出现降低现象,应该采取相应措施限制占用森林与灌丛地,防止因森林与灌草丛面积减少而导致环境质量下降。该研究采用的分析方法具有一定的实用价值,但也存在一些缺

(上接第294页)

点的防治时期。根据实地了解得知,该县油菜病虫害危害最大的主要是蚜虫和菌核病;油菜蚜虫整个生育期均有危害,前期在植株下部和叶片背面危害,抽苔后集中花苔上危害。油菜最易感病的生育阶段是开花期,开花期连绵阴雨、偏施氮肥、地势低洼、植株过密等,有利病菌的发生和传播。

表4 2006~2011年墨竹工卡县油菜各生育期的气象条件

生育期	月平均气温 ℃	月≥0℃活 动积温 ℃·d	极端 最低气 温//℃	月总日 照时 数//h	月总降 水量 mm
播种~出苗	10	530	4	280	50
五真叶~现蕾期	14	1 060	24	240	100
抽苔~开花期	15	1 530	25	215	220
绿熟~成熟期	13	1 665	24	250	70

3.2.4 绿熟~成熟期。油菜在8月上旬开始进入绿熟~成熟期,油菜开花后至收获前以生殖生长为主,此段月平均温度为13℃,月≥0℃活动积温为1 665℃·d,极端最高气温在24~25℃,总日照时数为250 h,月总降水量为70 mm(表4)。这一阶段油菜生长最为旺盛,应以土壤相对含水量70%~80%为宜,过高过低均会形成大量秕粒,粒重减轻,油分含量降低。每次灌水量的多少应掌握好充分湿润油菜根系活动层,要防止在油菜田长期泡水和积水,灌水漫墒时要即灌即排,避免发生倒伏。此外,还应重点防治花期蚜虫危害。油菜为无限花序,开花延续时间长,角果的成熟也和开花顺序一样相继进行,要掌握好油菜成熟期的特点适时收获。油菜的落粒性强,最好在阴天或晴天早晨突击抢收。

点:一是由于地面采样点少,影响了分类的精度;二是训练区的精确度影响了分类的结果。

参考文献

- [1] 陈佑启,杨鹏.国际上土地利用/土地覆盖变化研究的新进展[J].经济地理,2001,21(1):95-100.
- [2] GILANI H,SHRESTHA H L,MURTHY M S B,et al. Decadal land cover change dynamics in Bhutan[J]. Environ manage,2015,148:91-100.
- [3] JIA K,LIANG S,ZHANG N,et al. Land cover classification of finer resolution remote sensing data integrating temporal features from time series coarser resolution data[J]. ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing,2014,93:49-55.
- [4] WANG X D,WANG H M,DANG A R. Research on large-scale dynamic monitoring of land use with RS,GPS and GIS[C]//International Geoscience and Remote Sensing Symposium. IGARSS,2000:2134-2136.
- [5] ULBRICHT K A,HECKENDORFF W D. Satellite images for recognition of landscape and land use changes [J]. ISPRS Journal of photogrammetry and remote sensing,1998,53(4):235-243.
- [6] MOHAN B K,IYER SHOBHA V. Urban land use monitoring using neural network classification[C]//International Geoscience and Remote Sensing Symposium. IGARSS,2002:2959-2961.
- [7] 党安荣,史慧珍,何新东. 基于3S技术的土地利用动态变化研究[J]. 清华大学学报(自然科学版),2003(10):1408-1411.
- [8] 王圆圆,李京. 遥感影像土地利用/覆盖分类方法研究综述[J]. 遥感信息,2004(1):53-59.

3.2.5 全生育期。综合以上分析可知,墨竹工卡县油菜全生育(5~8月)平均气温为14.0℃,≥0℃积温大概为1 650℃·d左右,总降水量为350~400 mm,月平均降水量为100 mm,总日照时数为850~950 h,月平均日照时数为252.9 h。

4 结论

(1)墨竹工卡县气温有缓慢上升趋势,多年平均气温为6.2℃。气温的缓慢上升趋势将有助于农作物的种植。

(2)近30年5~9月降水量具有缓慢增加趋势,近10年呈现减少趋势;5~9月降水量占全年降水量的92%,这有利于春作物的生长发育。

(3)近30年墨竹工卡县平均降水量555 mm,降水量集中在6~9月。降水前期不足、后期有余,春末初夏干旱是影响作物生长发育和产量的不利气象条件。

(4)墨竹工卡县大多数地区青稞生育期各阶段所需温度条件及全生育期所需≥0℃积温基本均能得到满足,有利于春作物种植。

(5)墨竹工卡县农业气象条件对春播油菜的生长发育较为适宜。

参考文献

- [1] 杜军,胡军,张勇,等. 西藏农业气候资源区划[M]. 北京:气象出版社,2007.
- [2] 胡毅,陈代明. 彭州市平坝地区秋季农业气候资源的分析利用[J]. 成都气象学院学报,1995(3):253-258.
- [3] 裴步祥. 蒸发和蒸散的测定和计算[M]. 北京:气象出版社,1989.
- [4] J·杜林博士,A·H·卡萨姆. 产量与水的关系[M]. 罗马:联合国粮食及农业组织灌溉及排水丛书,1979.
- [5] 拉巴,李春. 浅析拉萨市作物产量与水分变化[J]. 西藏科技,2002(3):56-60.