

附件八

滇池流域水污染防治“十二五” 规划编制大纲

2010年11月

目 录

前言.....	1
一、前期规划实施评估和现状分析	3
(一) “十一五”规划项目投资完成情况.....	3
(二) “十一五”污染物总量目标完成情况.....	4
(三) “十一五”水质目标完成情况.....	4
(四) 前期治理规划总体实施情况简评	5
(五) 前期治理措施治污效果限制分析	7
(六) 对深化评估工作的要求	9
二、“十二五”水污染形势分析	9
(一) 压力分析	9
(二) 机遇分析	10
三、“十二五”规划总体设计	10
(一) 指导思想	10
(二) 基本原则	11
(三) 规划范围和时限	12
(四) 规划思路	13
(五) 规划目标	19
四、控制单元划分及优先控制单元	20
(一) 规划控制分区方案	20
(二) 草海控制区	23

(三) 外海控制区	27
五、重点任务	38
(一) 转变社会经济发展模式，让滇池休养生息	38
(二) 强化饮用水源地保护，保障饮用水安全	39
(三) 加强雨污管网和污水处理能力建设	39
(四) 保障滇池生态用水，积极开展节水和中水回用	40
(五) 开展流域生态修复，加强非点源污染控制	41
(六) 加强滇池湖体内污染综合防治	41
(七) 加强监管能力建设，创新管理体制	42
六、规划项目和投资	42
(一) 规划项目	42
(二) 项目筛选要求	45
(三) 项目资金来源	47
七、效益分析	48
(一) 污染控制方案分析	48
(二) 污染物削减目标研究	49
(三) 项目减污效益分析	49
(四) 目标可达性分析	50
(五) 污染控制方案风险分析	50
八、规划实施保障	50
(一) 水质监测及入湖总量监控方案	50
(二) 规划考核	51

(三) 规划保障措施	53
九、任务分工与进度安排	55
(一) 任务分工	55
(二) 进度安排	57
附录 规划编制资料及科技需求	59
(一) 资料需求	59
(二) 污染控制生态恢复项目库	64
(三) 科技支撑需求-水专项成果库	64

前 言

滇池古称滇南泽，是昆明人民繁衍生息的摇篮。滇池是我国西南地区最大的高原湖泊，地处长江、珠江和红河三大水系分水岭地带，流域面积 2920 平方公里。滇池是云南省居民最密集、人类活动最频繁、经济最发达的地区，是支撑昆明国民经济建设和社会事业发展的基础。近三十年来，随着滇池流域经济快速发展和城市规模的急剧扩大，入湖污染负荷不断增大，导致滇池富营养化日趋严重，水体功能受到极大损害。70 年代初期，周恩来总理视察昆明时，曾将滇池比喻为云贵高原的一颗明珠。然而，随着大量污染物排放给滇池带来的严重污染，高原明珠不再明亮。

滇池治理已经历几个五年计划，“九五”期间完成投资 25.3 亿元；“十五”期间投资 31.7 亿元（含完成“九五”续建项目投资 9.38 亿元）。“十一五”期间计划投资 183.3 亿元，到 2009 年底，已完成投资 123.8 亿元。随着治理投资逐步升级，点源污染负荷增长势头已经扭转，滇池污染恶化的趋势得到遏制，但湖体富营养化治理效果仍不尽人意，严重富营养化、生态系统被破坏的状况难以在短期内根本扭转，2009 年草海和外海的 COD 和总氮浓度均为劣 V 类，滇池水污染治理依然任重而道远。“十二五”期间滇池水环境污染的形势仍十分严峻。

“十二五”时期，随着流域社会经济的跨越式发展和城乡一体化进程，滇池流域水环境将面临新情况、新机遇与新挑战。“十二五”时期，滇池治理思路将在更大的空间尺度、更广泛的视野

上考虑滇池流域规划，依托于牛栏江跨流域调水工程，保证清水入滇；同时，构建再生水输送通道，昆明市主城区大部分点源经深度处理后作为流域下游城市（安宁市）的工业、农业用水以及环境用水，从而实现流域尺度下的“清污分流”及“分质供水”。其次，以提高再生水利用率和污水资源化为抓手，大幅度提高新鲜水利用率、减少污水排放量。第三，综合采取各项措施，包括“湖外截污、湖内清淤、流域调水、生态修复、水源保护、强化监管、创新体制”等，采取综合手段进行滇池流域水污染治理，逐步实现流域“优化调控水资源、有效改善水环境、全面修复水生态”的目标。

滇池流域水污染防治“十二五”规划的制订，将始终保持开放式的态度，欢迎公众参与，积极听取和吸收各职能部门的意见和建议，不断充实和完善这一规划，最大限度地保证各项措施的可行性。滇池流域水污染防治“十二五”规划的制订，要充分体现学术研究和管理实践相结合的思路，既尊重事实又有所发展，将这一规划编制成“目标合理、任务明确、项目恰当”的水污染治理规划，为当地政府治理滇池提供科学的蓝图。

一、前期规划实施评估和现状分析

滇池流域水污染防治“十一五”规划项目投资完成情况良好。点源的化学需氧量、总氮和总磷总量削减目标有望完成“十一五”规划目标；河流、水库水质明显改善，滇池草海、外海水质尚难达到“十一五”规划目标。

（一）“十一五”规划项目投资完成情况

“十一五”规划（含补充规划¹）共安排 67 个项目，截止 2009 年底，完成项目 19 个，调试项目 10 个，在建项目 36 个，开展前期工作项目 2 个。计划项目总投资 183.3 亿元，到 2009 年底，滇池流域水污染治理投资已完成 123.8 亿元，超过“九五”、“十五”完成投资总额 2 倍多，“十一五”投资强度明显加大。项目完成率最高的饮用水源地污染控制项目达 75%；平均投资完成率为 67.5%。各项目具体完成情况见表 1

表 1 “十一五”规划项目完成情况

项目类型	项目个数	项目完成情况				投资完成情况(万元)			
		完成	调试	在建	前期	项目完成比例	计划投资	累积完成投资	投资完成比例
一、城镇污水处理设施项目	19	2	6	11		10.5%	396716	222225	56.0%
二、饮用水水源地污染控制项目	8	6	0	2		75.0%	29770	15106	50.7%
三、生态修复项目	6	1	0	4	1	16.7%	143128	176681	123.4%
四、垃圾及粪便污染治理项目	7	1	3	3		14.3%	98000	77434	79.0%
五、入滇池河道水环境	13	2	1	10		15.4%	239867	152386	63.5%

1. 2008 年 12 月云南省人民政府审批通过《滇池流域水污染防治规划（2006—2010 年）补充报告》，共计划投资 91.03 亿元，用于环湖干渠（管）截污工程和牛栏江—滇池补水工程建设。

综合整治工程									
六、监督管理、研究示范项目	12	7	0	4	1	58.3%	15268	9831.2	64.4%
六、滇池环湖干渠(管)截污工程和牛栏江补水工程	2	0	0	1	1	0.0%	910300	584000	64.2%
合计	67	19	10	34	2	28.4%	1833049	1237666	67.5%

注：截止到 2009 年底

(二) “十一五”污染物总量目标完成情况

“十一五”规划的排放目标为：到 2010 年，滇池流域化学需氧量、总氮和总磷的排放总量控制在 37787 吨、8827 吨、834 吨以内，其中工业源和城镇生活源经治理后排放的化学需氧量、总氮和总磷分别控制在 18000 吨、6075 吨、400 吨以内。

2009 年滇池流域化学需氧量、总氮和总磷的排放量分别为 22657 吨、11645 吨和 771 吨。工业源和城镇生活源经处理后的化学需氧量、总氮和总磷的排放量分别为 15660 吨、7099 吨和 224 吨，非点源化学需氧量、总氮和总磷的排放量分别为 6997 吨、4546 吨和 548 吨。化学需氧量和总磷两项污染削减指标完成了“十一五”的目标，考虑到 2010 年的新增处理能力，总氮有望完成点源削减目标。分项完成情况见表 2。

表 2 “十一五”规划总量目标完成进度情况

项目	化学需氧量(吨)	总氮(吨)	总磷(吨)
2010 排放总量目标	37787	8827	834
其中：点源	18000	6975	400
非点源	19787	2752	434
2009 排放总量统计	22657	11645	771
其中：点源	15660	7099	224
非点源	6997	4546	547

(三) “十一五”水质目标完成情况

滇池湖体。2009 年，草海和外海均为劣 V 类水质。按 2009

年断面考核标准（草海、外海均为V类水），2009年滇池草海2个断面高锰酸盐指数均达标，总氮、总磷均不达标，综合达标率分别为：79.15%、0%、0%；外海8个断面高锰酸盐指数均达标，总氮2个断面达标，总磷7个断面达标，综合达标率分别为：90.64%、52.09%、87.5%。按“十一五”规划目标（草海V类水、外海IV类水）进行断面考核，2009年滇池草海2个断面高锰酸盐指数均达标，总氮、总磷均不达标，综合达标率分别为：79.15%、0%、0%；外海8个断面高锰酸盐指数、总氮、总磷均不达标，综合达标率分别为：29.18%、18.76%、17.71%。

饮用水源地（水库）。2009年，除自卫村水库的水质为V类水以外（主要超标项目为总氮），其它6个水库水源地的水质均能达到III类水的要求，考核达标率86%。

河流。2009年，部分入湖河流水质明显改善，乌龙河、茨巷河、大青河部分水质指标浓度下降90%以上。在考核的13条河流中，盘龙江、海河、洛龙河、马料河、乌龙河、船房河、玉带河（及篆塘河）、捞渔河和西坝河等9条河流达到化学需氧量水质考核目标，新运粮河、老运粮河、护城河（中河）和金汁河等4条河流未达到化学需氧量水质考核目标，考核达标率69%。

（四）前期治理规划总体实施情况简评

滇池是我国目前污染最严重，治理难度最大的湖泊之一，经过多年的治理实践及对国内外浅水湖库治理经验的汲取，对滇池治理的长期性、艰巨性、复杂性和治理难度认识的逐步提高。随着社会发展，滇池治污强度呈逐步提升态势。

投资强度梯次加大：“九五”期间完成投资 25.3 亿元；“十五”期间投资 31.7 亿元(含完成“九五”续建项目投资 9.38 亿元)。“十一五”期间计划投资 183.3 亿元，到 2009 年底，已完成投资 123.8 亿元。

点源削减能力明显提升，入湖点源总量减少：“九五”-“十一五”期间，滇池流域企业污染治理强度加大，扭转了上世纪九十年代企业污染物排放量增长的趋势，通过“九五”期间的综合治理，滇池流域工业污染源排放的主要污染物基本实现达标排放。到 2007 年，企业废水、化学需氧量、总氮、总磷排放量分别比 1988 年削减了 36.43%、6.36%、49.24%和 69.87%。“八五”-“十一五”期间，滇池流域已建成 8 座较大规模城市污水处理厂，滇池北岸截污工程系统运行，东岸及南岸环湖截污工程正在实施，将在十二五期间发挥作用。2007 年，滇池流域化学需氧量、总氮、总磷的削减能力分别达到 40581t、5193t 和 677t，比 1993 年增加 25、28、48 倍。随着治理能力的提高，入湖化学需氧量、总磷点源负荷出现下降趋势，入湖总氮点源负荷保持平稳，长期的增长趋势受到遏制。

河流水库水质呈现好转趋势，滇池湖体富营养化问题的解决尚需时日：通过几个五年计划的治理，滇池流域河流、水库及湖泊的水质恶化的趋势得到一定程度的遏制。滇池流域上游的主要饮用水源地水质改善明显，可以稳定达到饮用水标准；入滇河流在水资源短缺，大部分河流为季节性河流的情况下，河流水质恶化趋势得到遏制；滇池水质总体仍在 V 类及劣 V 类之间波动，草

海水体黑臭状况得到明显改善，沿湖湿地景观良好，草海的砷及重金属污染已得到有效控制，大型水生植物明显恢复；外海水体水质除总磷而外改善不明显，蓝藻水华严重。滇池水体严重富营养化、生态系统被破坏的状况没有得到根本扭转

综上所述，滇池富营养化状态尚未得到明显改善，但是通过多个五年计划的污染治理实施，在经济高速发展的条件下，消减了污染物排放总量，为滇池富营养化问题的最终解决奠定了基础。

（五）前期治理措施治污效果限制分析

滇池治理经历几个五年计划，治理投资逐步升级，但湖体富营养化治理效果仍不尽人意，其主要限制因素及问题在于：

（1）水资源量严重不足，缺乏清水入湖。由于人口增加，人均水资源量从上世纪 50 年代的 1000m^3 ，降到目前的不足 300m^3 。同时，近年来滇池流域工业发展较快，也挤占了部分水资源量。由于大量的水资源被生活和生产挤占，入湖清水急剧减少，水体对污染物的稀释自净能力下降。

（2）污水收集率低，雨污分流不完善。目前城镇生活污水截污率约为 60%，城市污水处理厂的污水混入大量的雨水和地下水，导致污水处理厂运行效率偏低，对高效削减入湖负荷有明显影响。

（3）再生水利用削减污染负荷能力受限。再生水利用流域内利用为主，规模较低，且以城市杂用为主，工业及冲厕利用不足，使大部分再生水主要进入雨水循环系统，并最终进入入湖河

道和滇池。同时也使再生水利用的季节性波动大，丰水期无法利用，大部分负荷随雨水进入河道及滇池。

(4) 农业及城市建成区非点源治理的总体效果不理想。随着点源削减量的不断提高，非点源削减逐渐成为改善滇池水质的最重要的任务之一。而目前农业非点源、城市建成区非点源的负荷统计，治理工程的实际效果的掌握均存在较大不确定性。

(5) 内源削减规模不足。人工及机械除藻总体规模有限，氮磷负荷消减偏小；鱼类产量长期徘徊，食藻减污效果不明显；底泥疏浚在外源得到有效控制、水质改善前不易大面积推广，底泥疏浚存在时机、地点和规模限制。

(6) 水生植物修复受限。外海在外源得到有效控制、透明度恢复和直立型湖堤岸线恢复到自然底坡条件岸线之前，存在修复时机、地点和规模限制。目前外海南部生境已具备一定的修复条件，北部及东部生境尚不具备大型水生植物大范围修复条件。草海较浅，水生植物受限较少，在低水位运行条件下大型水生植物生长茂盛，对抑制藻华效果明显。

浅水湖泊的富营养化治理是一个世界性的难题，对滇池治理的艰巨性要有足够的认识。滇池的治理贵在坚持，污染治理的投资要保持增长。另一方面，在滇池流域经济发展速度较快的情景下，污染治理的投资保持增长也是必须地。同时，减污要开辟新的思路，不要盲目拼治理拼能耗，要开辟污水资源化利用的新途径。滇池流域水污染治理必须采用综合治理措施；但又不是所有方法的简单堆砌，要根据时效及空间限制筛选工程项目，尽量避

免工程项目的低效、无效、失效的情况发生。

（六）对深化评估工作的要求

结合 2010 年的最新数据：

（1）进一步全面评估“十一五”规划项目与资金落实情况，明确“十二五”项目设计与资金保障方案；

（2）进一步全面评估“十一五”规划项目治污措施成效，分析环境监管的问题及需求；

（3）进一步全面评估“十一五”期间环境政策制定与执行的情况，筛选行之有效的政策和机制。

二、“十二五”水污染形势分析

（一）压力分析

1、社会经济持续快速发展

“十二五”期间，昆明市将打破城乡二元结构，引导产业和人口向各级城镇集聚，全面提高城镇发展质量，努力实现城市现代化、农村城镇化、城乡一体化。首先是中心城市的进一步优化和强化，都市区将成为高度城市化和集约发展的地区，特别是向主城以外的新区、新城集中；其次，都市区外，将实行有重点的城市化发展战略，县城镇与重点中心镇将成为集聚中心，以集中化为主要特征。同时，以工业园区为中心，滇池流域工业也将得到快速发展。

2、流域人口压力问题突出

预计“十二五”期间，昆明市人口将保持稳定增长的趋势。根据《昆明城市总体规划修编（2008-2020）》，十二五期间昆明

人口自然增长率控制在 6.5‰以内。按照这一增长速度，滇池流域 2015 年常住人口将达到 385.6 万人。同时，滇池流域城镇化水平进一步提高，城市化率将达到 90.9%。由于呈贡新区的迅速发展，呈贡县的总人口和非农业人口的比例都将大幅增长。

3、污染物负荷产生量仍将保持增长

根据初步推算，2015 年滇池流域污水排放量为 3.49 亿吨，化学需氧量产生量为 11.4 万吨，氨氮产生量为 1.15 万吨，总氮产生量为 1.95 万吨，总磷产生量为 0.18 万吨。与 2008 年相比，滇池流域污染负荷产生量约增加 30%左右。

(二) 机遇分析

1、滇池流域污染治理受到高度重视

国家、云南省和昆明市对滇池流域的污染治理十分重视。昆明市领导在多种场合下提出了在“十二五”末期实现外海 IV 类、草海 V 类的水质目标。根据滇池流域目前的水质状况，要实现这一水质目标，给滇池流域的水环境提出了严峻的挑战，同时也是一个重大的机遇。

2、“十二五”滇池流域水资源格局将发生改变

根据规划，滇池牛栏江补水工程将向滇池实现输水 6 亿方，考虑输水损失和沿途利用，实际到达滇池约为 5.6 亿方，与目前滇池流域水资源量的总和相当，将为滇池流域实现水资源的合理调配、进行水污染治理提供重大的战略机遇。

三、“十二五”规划总体设计

(一) 指导思想

坚持和落实科学发展观，以提高人民生活质量为根本出发点，以改善滇池生态环境为根本目的，立足于把昆明建设成为高原湖滨生态城市的目标，以污染物总量减排为重要抓手，坚持“污染治理、资源保障、生态修复、发展减负、管理创新和技术支撑”的污染防治方针，通过调整产业发展结构、增加区域水资源供给量、进行工程污染治理和实现流域综合管理等手段，优先保障饮用水安全，改善滇池流域水环境质量，促进滇池流域生态系统健康，实现滇池休养生息和流域社会经济和生态环境的协调发展。

（二）基本原则

突出重点，兼顾全面。以保障滇池流域水源地水质达标和降低滇池富营养化程度为重点，全面推进滇池流域水污染控制措施。优化产业结构和布局，加快经济增长方式的转变。完善滇池流域污水收集系统，加强污水处理厂深度处理；继承和完善滇池流域水污染“六大工程”；实现滇池流域点源和非点源治理相结合、流域水污染控制和生态修复相结合、滇池内源（削减存量）和外源（严控增量）治理相结合。

防治结合，分类指导。根据经济社会发展、水环境保护要求的差异，滇池流域水污染防治实施“一湖三圈”分区控制。区分不同类型的污染治理单元，对饮用水源地、主要入湖河道和沟渠、滇池湖滨湿地、滇池水体以及城镇生活、工业园区、农业非点源实行有针对性地实施不同的污染控制策，实现水环境质量改善和生态恢复的双重效益。

政府主导，部门联动，统筹衔接。充分发挥昆明市环保、城

建、水利、农业和流域管理等各部门的综合优势，实现滇池水污染治理的有机结合。综合运用法律、经济、技术、行政和信息公开等手段，实现流域水污染防治机制的突破。

（三）规划范围和时限

规划范围：滇池流域 2920 平方公里，包括昆明市五华区、盘龙区、官渡区、西山区四个主城区，以及呈贡县和晋宁县位于滇池流域以内的区域。流域特征见图 1

规划基准年：2010 年。

规划时限：2011 年 - 2015 年。

规划关联区域：跨流域水源区（牛栏江引水区域）和滇池流域下游区域（安宁市辖区及螳螂川、普渡河水体）。规划关联区域的水污染防治“十二五”规划由昆明市和云南省相关部门提出并与滇池规划密切衔接，规划关联区域治污投资除环保部批准的滇池流域“十一五”水污染防治补充规划批复的牛栏江引水工程投资外，原则上不列入本规划。

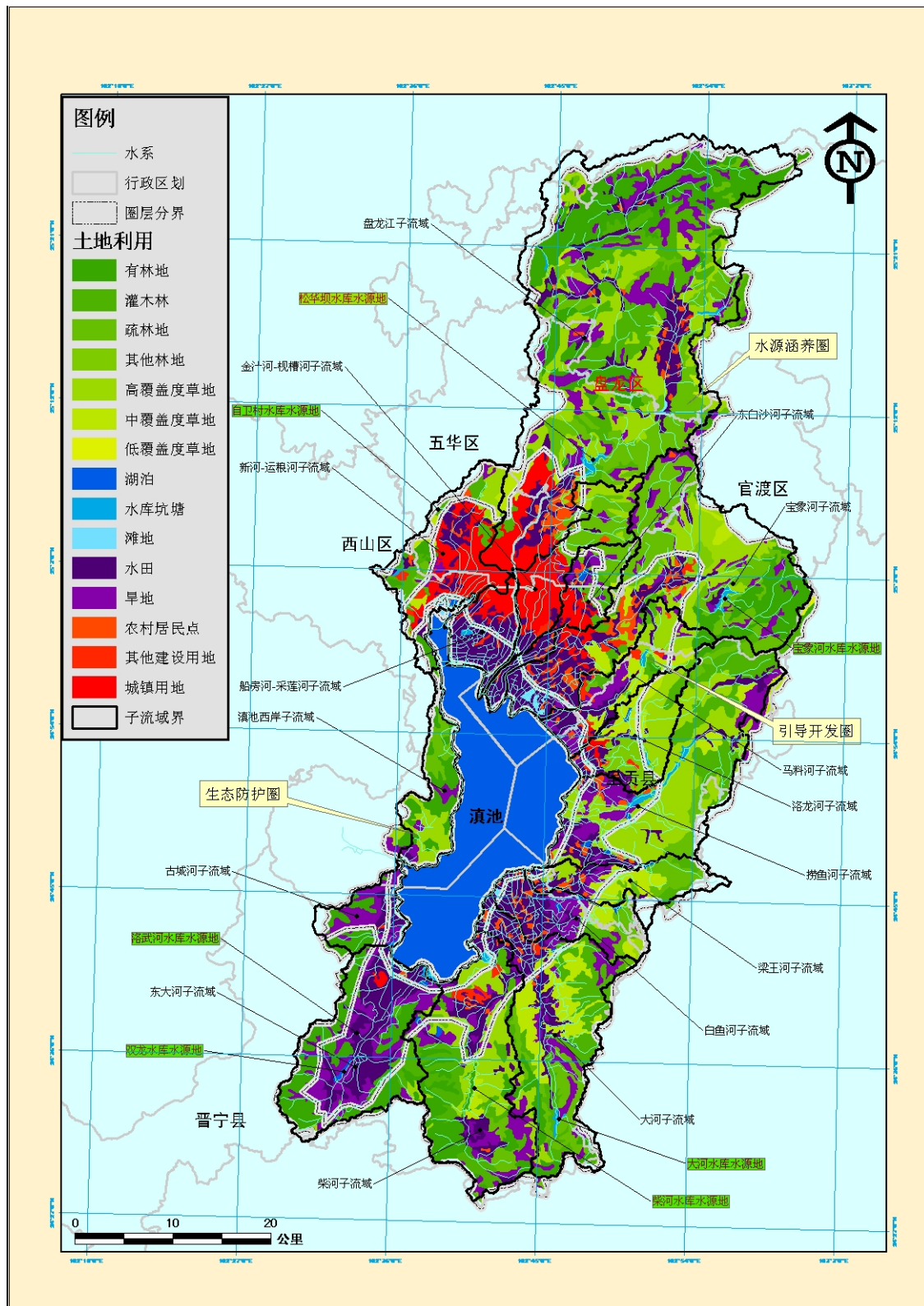


图 1 滇池流域图

(四) 规划思路

1、健康水循环系统导向的战略框架思路

以超出滇池流域的视野，在更广泛的区域上，优化配置水资源、有效改善水环境、全面恢复水生态构建滇池流域的可控可持续的健康水循环系统。

综合考虑流域外调水、流域外污水资源化利用、流域内节水中水利用、滇池湖内水位调控改善水生植物生境等规划，改善流域及区域水的自然、社会二元循环的结构。依托于牛栏江跨流域调水工程，保证清水入滇；同时，构建再生水输送通道，昆明市主城区大部分污水经深度处理（污水资源化的前提）后作为流域下游城市（安宁市）的工业、农业用水及环境水量，从而实现流域尺度下的清污分流和分质供水，实现滇池及下游河流的水质同时改善的双赢局面，促使滇池流域及周边地区实现较佳环境生态价值及社会经济价值。其中主要的陆域措施是大幅度提高建成区污水截污率、提高城市污水处理率，提高非建成区的分散处理设施，增加初期雨水处理能力，调整农业产业结构，减少排入环境负荷的点源及非点源。湖内措施是在清水入滇，污水深度处理外排，水质改善、生境向好条件下，采取各种措施消减内源存量，实现滇池湖内大型水生植物的恢复，使外海尽快实现从藻型稳态到草型稳态的转变。

2015 年以实现滇池水质好转为目标，将滇池北部污水及部分雨水深度处理外排作为安宁市工业（工业低质用水部分）、农业、城市杂用及河道环境用水；2020 年以实现滇池水质达标为目标，将滇池北部及东部大部分污水及部分雨水深度处理外排作为安宁市工业、农业、城市杂用及河道环境用水；力争使外海成

为以外调水为水源的清水库，成为滇池区域和下游安宁市的优质水源（饮用水及工业优质用水部分），使外调水充分实现其经济价值和环境生态价值，政府无需再单独为生态调水买单。滇池流域“清污分流”“分质供水”示意图 2。

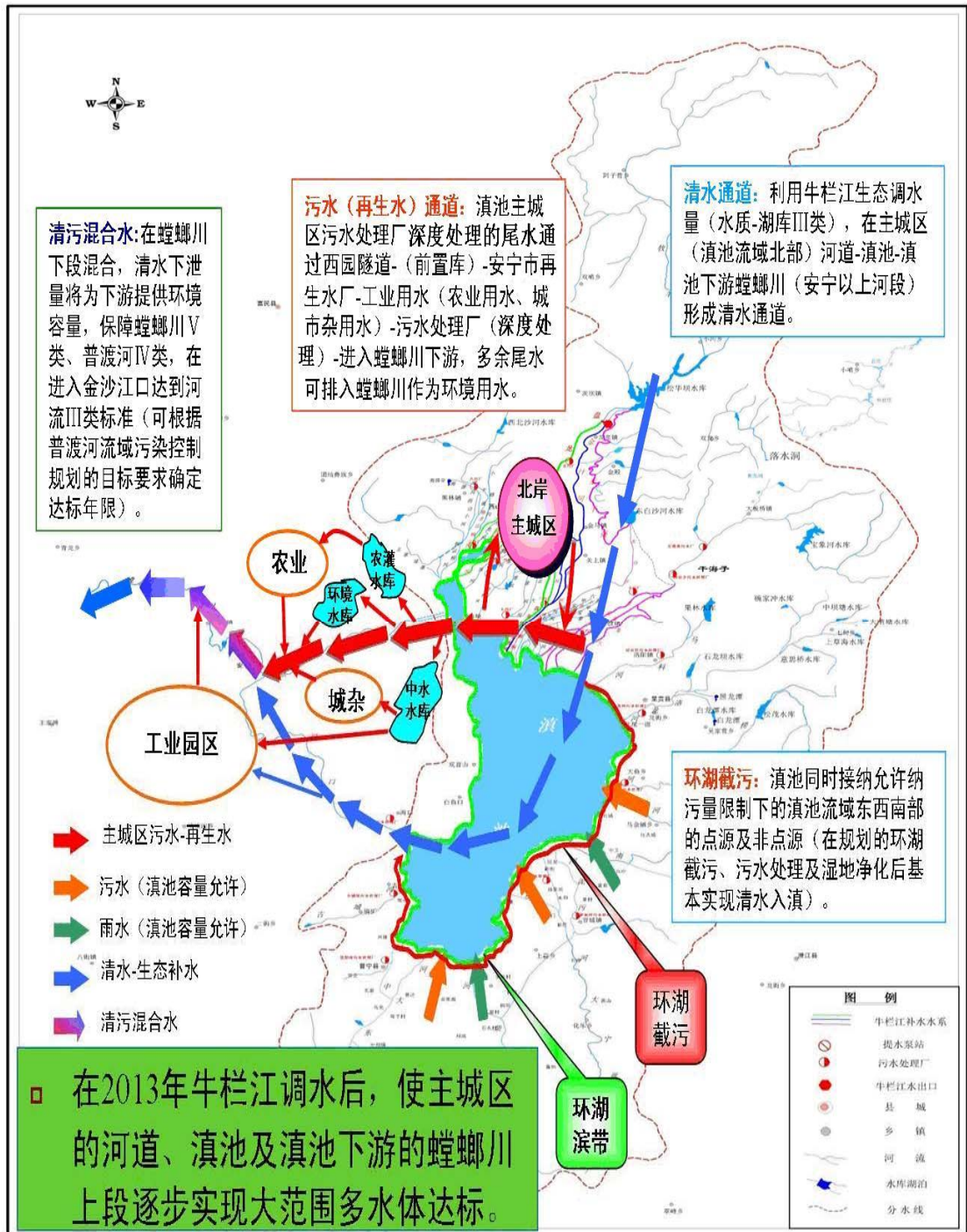


图 2 滇池流域“清污分流”“分质供水”示意图

2、水质目标导向的“质量-总量-目标-任务-项目-投资”的规划设计思路

滇池流域水污染防治“十二五”规划将在对过去环境质量进行回顾和未来污染物排放量进行预测的基础上，遵循水质目标导向的“质量—总量—目标—任务—项目—投资”的基本思路，提出滇池流域“十二五”水污染防治规划的各项污染治理措施及阶段目标。

滇池流域水污染防治“十二五”规划首先要对滇池流域在“十一五”期间的各项污染治理措施和环境质量进行回顾分析。评估“十一五”期间项目和资金的完成情况，对滇池流域水环境质量进行分析，发现主要存在的环境问题，对水环境问题的成因进行分析。

对滇池流域污染物排放量进行估算和预测。以污染源普查和水专项的研究成果为基础，核算滇池流域现阶段污染物排放量，预测“十二五”期末的污染物排放总量。建立现阶段环境质量和污染物排放量之间的响应关系；采用上述响应关系，根据“十二五”期末的水质保护目标，提出滇池流域水环境污染物的最大允许排放量，从而提出“十二五”水环境污染物的削减量。在污染物最大允许排放量和削减量计算的过程中，应特别注重核算当地的水量平衡和污染物质量平衡，特别应考虑到由于牛栏江调水和清水海调水，导致滇池流域水资源量在较长时间内发生了较大的变化，从而为污染物控制提供了比较良好的水资源条件。

目标是根据昆明市经济发展的实际和昆明市政府领导的决

心，充分尊重滇池流域目前水环境质量现状和目标可达性的基础上，提出滇池流域“十二五”的控制目标。目标的确定不是一蹴而就的，是一个不断反复调整的过程，与任务、项目及投资形成一个不断循环往复的调整和确定过程。

任务是在污染物最大允许排放量和削减量计算的基础上，对滇池流域污染控制的任務进行定量分析，提出能够满足污染物削减目标的方案。滇池流域污染控制的重点任务，需在达到预期水质目标的基础上，兼顾滇池水污染治理的连续性，尽可能与目前滇池流域各项污染治理任务保持一致，同时抓住滇池水环境的主要特征，提出有创新性的任务方案设计。

项目是在重点任务规划的基础上，采用自下而上和自上而下两种方式，既征求和尊重各部门提出的污染治理项目要求，也从滇池治理的总体出发，提出新的滇池治理项目。并核算项目的各项投资。根据滇池“十一五”规划的经验及延续，以“六大工程”（环湖截污、外流域引水及节水工程、入湖河道整治工程、农业农村非点源污染治理工程、生态清淤工程）为主线推进滇池的治理。根据减污效果进行项目的优选排序，合理安排资金。同时，规划还应注重加强滇池流域的管理能力建设，包括从社会经济发展思路、产业结构调整的高度提出污染治理措施，实现源头控制和末端治理相结合，结构减排、工程减排和管理减排相结合。

3、差异控制导向的规划控制分区思路

根据滇池的湖体和流域空间分异特征，按“一湖三圈”的分区思路，明确各控制分区主要的污染治理措施。“一湖”是指滇池的

湖体，以内源整治为主。“三圈”中的第一圈即生态防护圈层，是滇池环湖公路至滇池水面线之间的范围，以生态修复为主。第二圈即引导开发利用圈层，是第一圈和第三圈之间的范围，是滇池流域人类活动最主要的地区，以污染控制和治理为主。第三圈即水源涵养圈层，重点任务是进行水源涵养，确保滇池流域饮用水安全。“一湖三圈”示意图见图 3。

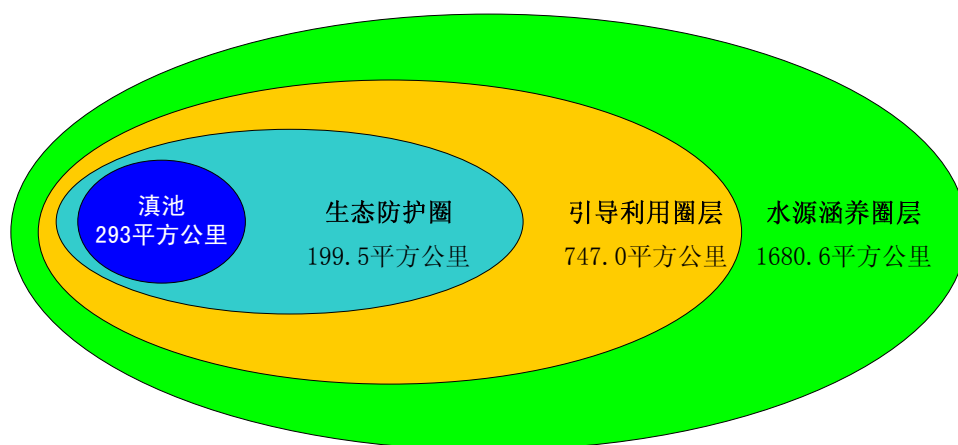


图 3 流域“一湖三圈”空间示意图

4、强化责任制导向的管控思路

目前昆明市对 35 条河流实施了“河长负责制”。由昆明市级领导担任河长，实行最严格的河道管理和监督考核，分段监测、分段考核、分段问责。开展河道综合整治工程“158 工程”，即把河道整治作为湖外截污的重要环节，按照入滇池河道综合整治“堵口查污、截污导流；两岸拆迁、开辟空间；架桥修路、道路通达；河床清污、修复生态；绿化美化、恢复湿地；两岸禁养、净化环境；规划设计、配套设施；提升区位、有序开发”8 方面总体要求，突出堵口查污、截污导流；两岸拆临、拆违、拆迁，岸线公共空间贯通；沿岸禁养、杜绝非点源污染；沿岸绿化、修复

生态、恢复湿地；河床清障、清淤等 5 个重点，以堵口查污、截污导流、中水回用为重中之重。

本次规划将根据河长、段长负责区进行控制区、控制单元的划分，使污染控制区与行政管理区有效融合。

（五）规划目标

主要规划目标是滇池水质得到明显改善、入滇河道水质得到大幅度改善、水源地水质全面稳定达标。力争扭转滇池 1991 年至今生态安全处于“很不安全”^[2]状态的局面。

根据规划水质保护目标和污染控制目标，滇池流域的规划指标体系见表 3。

表 3 滇池流域“十二五”规划指标体系

类型	序号	指标	单位	2008 年现状	2015 年目标 (待定)
水环境 质量	1	滇池草海水水质		劣 V 类	
	2	滇池外海水水质		劣 V 类	
	3	集中式饮用水源地水质达标率	%	96%	
	4	河流断面水质		劣 V 类和 V 类	
	5	滇池富营养化指数		中度富营养化	
污染 物排 放总 量	6	化学需氧量排放量	t/a	25160	
	7	氨氮排放量	t/a	3675	
	8	总氮排放量	t/a	11312	
	9	总磷排放量	t/a	735	
污染 控制	10	重点工业企业废水稳定达标率	%	98	
	11	城镇生活污水处理率	%	62	
	12	农村生活污水处理率	%	<10	
	13	城镇生活垃圾无害化处理率	%	90	
	14	农村生活垃圾清运处置率	%	<50	
节水 及污	15	工业用水重复率	%	66	
	16	城市污水再生利用率	%	20	

[2] 结论来源于滇池流域生态安全保障评估

水再利用	17	单位工业增加值水耗	m ³ /万元	124	
	18	单位工业增加值新鲜水耗	m ³ /万元	35	

四、控制单元划分及优先控制单元

(一) 规划控制分区方案

1、控制区及控制单元划分

根据滇池流域的汇水特点，将滇池流域划分为两个控制区，即草海控制区和外海控制区。草海控制区划分为草海陆域控制单元和草海湖体控制单元；外海控制区划分为外海北岸控制单元、外海东岸控制单元、外海南岸控制单元、外海西岸控制单元和外海湖体控制单元。具体分区见表4和图4。

表4 滇池流域控制单元和子控制单元划分方案

控制片区	控制单元	子控制单元	
		引导开发利用区控制单元	水源涵养保护区控制单元
草海控制区	草海陆域控制单元(A)	新运粮河	自卫村水库
		老运粮河	
		乌龙河	
		大观河	
		西坝河(玉带河、篆塘河)	
		船房河	
		王家堆渠	
	草海湖体控制单元(B)		
外海控制区	外海北岸控制片区(C)	采莲河	
		金家河	
		盘龙江	松华坝水库(含冷水河、牧羊河)
		老盘龙江	
		大清河	
		枫槽河	
		金汁河	
		东白沙河(海河)	东白沙河水库
		六甲宝象河	
		小清河	
		五甲宝象河	
		虾坝河	
		姚安河	

控制片区	控制单元	子控制单元	
		引导开发利用区控制单元	水源涵养保护区控制单元
		老宝象河	
		宝象河	宝象河水库
		马料河	果林水库
	外海东岸控制片区(D)	洛龙河	石龙坝水库
		捞鱼河	松茂水库、横冲水库
		南冲河	白云水库(峭山)
		大河	大河水库
		柴河	柴河水库
		白鱼河	
		茨巷河	
	外海南岸控制片区(E)	东大河	双龙水库, 洛武河水库
		中河(护城河)	
		古城河	
		外海西岸控制片区(F)	外海西岸区域
	外海湖体控制单元(G)		

为解决滇池的水资源来源和去向问题，拟关联 2 个控制片区，即牛栏江调水流域控制片区和滇池下游的螳螂川-普渡河控制片区。牛栏江调水流域控制片区主要解决的问题是引水水质达标保障问题；螳螂川-普渡河控制片区主要解决滇池下游河道的达标问题；其中安宁市将滇池流域污水处理厂深度处理外排水的再生利用、分质供水能力的提高，将有助于解决：

- (1) 滇池流域污水处理厂尾水的出路问题；
- (2) 安宁市经济发展所面临的水资源紧缺问题；
- (3) 螳螂川-普渡河水水质长期达标率低的问题。

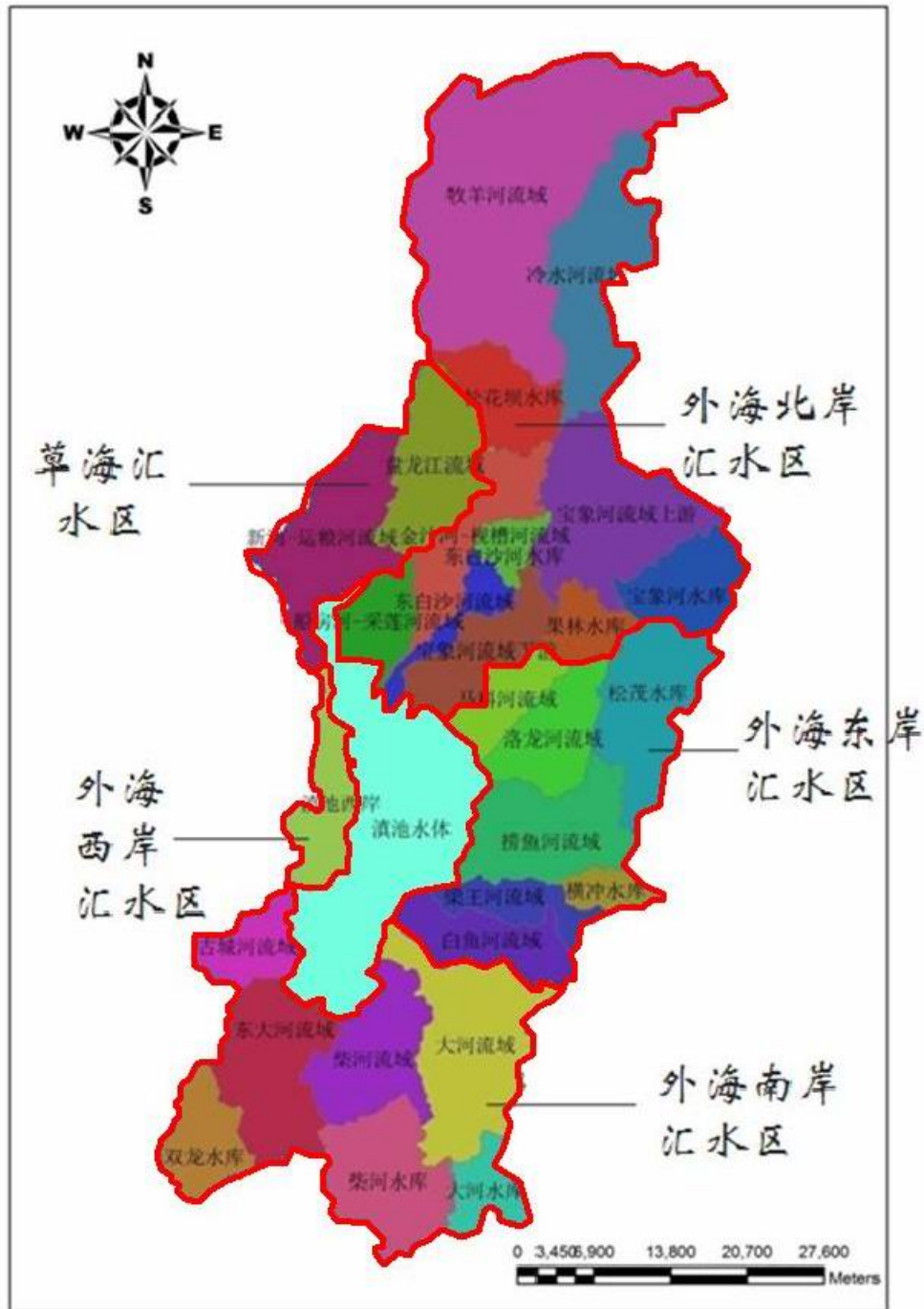


图 4 滇池流域控制单元的空间分布

为将污染控制的责任落实到个人，结合滇池流域的“河长制”，将 5 个陆域控制单元的进一步划分为 47 个子控制单元，以有效实现控制单元的各项目标。

对各控制单元总磷、总氮、化学需氧量和氨氮净削减量的测

算提出要求，按控制单元逐一提出上述指标控制排放量和净削减量

2、控制单元主要对策

各控制单元的防控对策简析见表 5。

表 5 控制单元主要对策

控制分区	分区域类别	主要控制对策
陆域		
草海陆域控制单元	优先控制单元	以 治理措施 为主。提高污水收集率、污水深度处理率。
外海北岸控制单元	优先控制单元	以 治理措施 为主。提高污水收集率、污水深度处理率。上游水库区强化非点源治理及生态补偿力度。力争实现滇池北岸全部污水部分雨水不入外海。
外海东岸控制单元	优先控制单元	以 防治措施 相结合。新区雨污分流，污水深度处理；上游水库区强化非点源治理及生态补偿力度；环湖截污处理初期雨水；环湖生态圈配水系统处理污水处理厂尾水；加强对农业非点源的控制，较大幅度降低化肥施用量；
外海南岸控制单元	重点控制单元	以生态和保护措施为主。新区雨污分流，污水深度处理；上游水库区强化非点源治理及生态补偿力度；环湖截污处理初期雨水；环湖生态圈配水系统处理污水处理厂尾水；严格的工业准入制度，限制工业用水量及排放总量；加强对农业非点源的控制，较大幅度降低化肥施用量；修复水陆交错带生境。
外海西岸控制单元	一般控制单元	为保护生态治理措施为主。修复水陆交错带生境，控制人类生产活动。
湖体		
草海湖体控制单元	重点控制单元	加强 内源治理 。加强底泥的处置能力，加强水草的收获及资源利用能力，减缓沼泽化趋势。
外海湖体控制单元	重点控制单元	加强 内源治理 。研究及完善藻类、水葫芦等的综合利用项目；加强南岸水生植物的恢复的研究，为大规模恢复大型水生植物创造条件。

(二) 草海控制区

1、草海陆域控制单元-重点治理单元

(1) 问题识别

草海陆域控制单元是汇入草海的唯一陆域单元，位于草海北部。草海流域主要涉及昆明市的主城区五华区和西山区，承接了

昆明市主城区的大量污染物。草海陆域控制单元共有新运粮河、老运粮河、乌龙河、大观河、西坝河、船房河和王家堆渠 7 条河流汇入草海，草海流域的各类污染物主要通过该 7 条入湖河流进入草海。

流域内现有第一、第三污水处理厂，处理规模分别为 12 万方/天和 21 万方/天，合计 33 万方/天。该控制单元第三污水处理厂仍部分从河道取水，土堆泵站出水压力管管径偏小，张峰泵站进水量不足；建成区庭院分流不彻底，部分管线连接混乱；马街片区污水至今仍未收集进入第三污水污水处理厂。

草海陆域控制单元是滇池流域主要的污染物产生单元。根据 2008 年数据估计，其污水量、化学需氧量、氨氮、总氮和总磷的产生量分别占流域内总量的 39%、35%、40%、35%、31%。

流域内主要的环境问题为：

1) 该控制单元是昆明重要的老城区，污水收集和雨污分流系统有待完善，且实施难度比较大。

2) 污水处理能力有待提高。由于该控制单元集中了大量的人口，因此现有的污水处理能力仍然不能满足当地污水处理需求。

3) 由于截污不彻底和缺少外来清水，导致流域内的部分河道水质污染严重，甚至出现局部藻类繁殖的现象，例如船房河和运粮河。

(2) 治污目标与思路

控制目标建议：

截污目标：在“十二五”末期，城市生活污水收集率需达 95%。

总量目标：在“十二五”末期，入草海通量减少 50%以上。

排放标准：在“十二五”末期，城市污水处理厂尾水达到地表水河流 V 类标准，总氮达到污水排放一级 A 标准。

水质目标：在“十二五”末期，达到河流水质考核目标，同时满足草海入湖总量的要求。

治污思路：

通过加强区内的污水收集管网和雨水管网建设，提高污水收集率和雨污分流比例，新建污水处理厂增加分区的污水处理量，提高污水深度处理率，消减点源负荷的排放量；污水处理厂出水通过管道引至西园隧道，输送至安宁作为可再生水加以利用；实现污水的资源化。

通过低影响市政工程改造，降低城市非点源的产生量；流域内的中水利用以可进入污水收集系统（冲厕、工业用水）为主；进入雨水系统路面冲洗、绿化等为辅。在牛兰江调水后，通过西园隧道雨季将大部分城区雨水（高氮、高铁）流域外输送。

（3）水污染防治综合治理方案设计

对现有的污水收集管网建设情况和污水收集率进行调查分析，确定本区治污项目的污水收集率。在此基础上，对“十二五”需要建设的管网进行规划设计。

根据污染物消减量及截污率目标拟定新增第九污水处理厂的设计工艺、污水处理规模。

设计区域内污水处理厂尾水外排的实施方案。

对现有的雨水负荷进行调查分析，设计控制降雨产流量的措施方案。

(4) 资料收集

由于滇池流域仅涉及昆明市，相关资料较为集中，因此本规划对各控制单元的资料进行集中收集。

具体清单见附录。

2、草海湖体控制单元-重点内源治理单元

(1) 问题识别

草海面积 10.67km²，平均水深 1-2m，是昆明市主城西岸单元生活污水和污水处理厂排水的唯一受纳水体。草海西南部有西园隧道，将草海来水和一部分外海流域的生活污水排放到下游的普渡河。

草海污染超标十分严重。2009 年草海水质为劣 V 类，重度富营养化。草海中心的氨氮、总氮和总磷的年平均浓度分别为 10.23mg/L、13.81 mg/L 和 1.39 mg/L，超过 V 类水标准的 5 倍以上。

虽然草海富营养化比较严重，但由于草海水深较浅，目前水草覆盖面积较大，藻华现象受到抑制，湖体的表观好于滇池外海。

(2) 治污目标与思路

控制目标建议：

水质目标：在“十二五”末期，草海水质达到 V 类。

治污思路：

1) 外源-遏制污染负荷增量：草海水质的改善从根本上依赖

于草海湖体控制单元上游流域内所采取的措施，消减污染源的入湖总量。

2) 内源-消减污染负荷存量：草海湖体内所采取的主要措施包括底泥疏浚、草海水生植物的恢复。

3) 水资源调配-清污置换：适当补充清洁水源。

(3) 水污染防治综合治理方案设计

1) 论证草海底泥疏浚底泥的必要性和可行性，确定底泥疏浚比较恰当的规模、时机及地点。

2) 论证草海水生植物的收割方式，增加水草的资源化利用途径，减少二次污染的影响；论证草海湿地的可持续利用方式，控制草海沼泽化进程。

3) 确定牛栏江清水配置草海方案，保证草海的水质及水量。

(4) 资料收集，见附录。

(三) 外海控制区

1、外海北岸控制单元-重点治理单元

(1) 问题识别

外海北岸控制单元是昆明市的主城区五华区、盘龙区、官渡区所在的单元，是外海主要的污染源负荷排放区域。该单元的第四、第五污水处理厂位于盘龙江沿线，处理规模达到 16 万 t/d。受地理位置的影响难于再扩建，第四污水处理厂常年超负荷运转，处理不完的混合污水溢流盘龙江；盘龙江两岸上段截污主干管虽已形成，但尚缺少配套支次管网；有些路段或小区虽铺建设了分流制管线，但污水管出小区后并未接入污水主干系统；片内

区管网错接乱接的情况相对突出，在二环路外至今未形成真正的分流体制。

外海北岸控制单元的河流主要有采莲河、金家河、正大河、盘龙江、明通河、金汁河、枳槽河、老宝象河、新宝象河等河流。区域内的盘龙江和宝象河是滇池第一和第二大河，因此该控制单元也是滇池主要的汇水来源区域。

控制单元内的污染源以生活污染源为主，仍有相当一部分非点源（城市、农村）。

外海北岸控制单元也是滇池流域主要的污染物产生单元。根据 2008 年数据估计，其污水量、化学需氧量、氨氮、总氮和总磷的产生量分别流域内总量的 52%、55%、52%、47%和 46%。

外海北岸控制单元和草海陆域控制单元都是昆明市老城区所在位置，因此具有相似的环境特点。流域内主要的环境问题为：

1) 该控制单元也是昆明重要的老城区，污水收集和雨污分流系统有待完善，且实施难度比较大。

2) 污水处理能力有待提高。由于人口集中，因此仍需增加现有的污水处理能力。

3) 由于截污不彻底和缺少外来清水，导致流域内的部分河道水质污染严重，甚至出现局部藻类繁殖的现象。

(2) 治污目标与思路

控制目标建议：

截污目标：在“十二五”末期，城市生活污水收集率需达 90%。

总量目标：在“十二五”末期，入外海通量减少 50%以上。

排放标准：在“十二五”末期，城市污水处理厂尾水达到地表水河流Ⅴ类标准，总氮达到污水排放一级A标准。

水质目标：在“十二五”末期，达到河流水质考核目标，同时满足外海入湖总量的要求。

治污思路：

以治为主，防控结合。以遏制点源负荷增长为主，重视城市非点源负荷的控制。

通过加强区内的污水收集管网和雨水管网建设，提高污水收集率和雨污分流比例，新建污水处理厂增加分区的污水处理量，提高污水深度处理率，消减点源负荷的排放量；污水处理厂出水通过管道引至西园隧道，输送至安宁作为可再生水加以利用；实现污水的资源化。

通过低影响市政工程改造，降低城市非点源的产生量；流域内的中水利用以可进入污水收集系统（冲厕、工业用水）为主；进入雨水系统路面冲洗、绿化等为辅。在牛兰江调水后，通过西园隧道雨季将大部分城区雨水（高氮、高铁）流域外输送。

（3）水污染防治综合治理方案设计

对现有的污水收集管网建设情况和污水收集率进行调查分析，确定本区治污项目的污水收集率。在此基础上，对“十二五”需要建设的管网进行规划设计。

根据污染物消减量及截污率目标拟定新增第十、十一污水处理厂的设计工艺、污水处理规模。

设计区域内污水处理厂尾水外排及资源化利用的实施方案。

对现有的雨水负荷进行调查分析，设计低影响设施，控制降雨产流量及产污量的措施方案。

完善松花坝水库和宝象河水库的饮用水安全保障方案。

制定区内清水通道保障方案，确保牛栏江引水入滇的安全。

(4) 资料收集，见附录。

2、外海东岸控制单元-重点防控单元

(1) 问题识别

外海东岸控制单元是昆明市呈贡新城所在地，该处区的污水控制，应结合呈贡新城的建设，实现污水收集管网和雨水管网合理规划、一次建成，减少重复投资的成本。呈贡北片区是新建区域，排水系统为完全清污分流制，污水管网的建设与道路以及市政建设同步进行。呈贡南片区是正在建设的大学城集中的区域，调查中发现，在前期建设过程中暴露出忽视排水系统建设的问题。一些大学校舍建成，但污水系统则迟迟未建，校园生活污水直接进入河道，污染滇池水质。

东岸控制单元的河流主要有马料河、洛龙河、捞鱼河、梁王河等河流。区域内的洛龙河水质为 III 类，是滇池入湖 29 条河流中水质最好的河流。

该控制单元的特点是随着呈贡新区的建设，该控制单元将成为未来 5 年为最大的污染负荷增长点。流域内的污染源前期以非点源为主，随着呈贡新城的建设，生活污染源、及城市非点源将急剧增加。因此，解决好污染物的增量的是该控制单元主要的控制任务。

外海东岸控制单元污染物负荷产生量相对较小。根据 2008 年数据估计，其污水量、化学需氧量、氨氮、总氮和总磷的产生量分别占流域内总量的 5%、5%、4%、10%和 12%，非点源所占比较相对较大。

由于东岸区为昆明市的新开发区，为政府机构及大学城的所在地，生活污染源及城市非点源负荷产生量将以较大的幅度抬升，污染防治压力较大。

(2) 治污目标与思路

控制目标建议：

截污目标：在“十二五”末期，城市生活污水收集率需达 80% 以上。

总量目标：在“十二五”末期，入外海通量减少 30%以上。

排放标准：在“十二五”末期，城市污水处理厂尾水达到地表水河流 V 类标准，总氮达到污水排放一级 A 标准。

水质目标：在“十二五”末期，达到河流水质考核目标，同时满足外海入湖总量的要求。

治污思路：

以防为主，防治结合。以遏制点源负荷增长为主，重视城市非点源负荷的控制，加强区域内农业非点源治理，进行入湖河道整治。

通过区内新建区的雨污分流系统的设计实施，提高污水收集率，新建污水处理厂增加分区的污水处理量，提高污水深度处理率，消减点源负荷的排放量。

通过低影响市政工程造价改造，降低城市非点源的产生量；流域内的中水利用以可进入污水收集系统（冲厕、工业用水）为主；进入雨水系统路面冲洗、绿化等为辅。通过区内环湖截污系统(涵管、污水处理厂、雨水处理厂)，减少污染负荷排放量。通过区内环湖生态系统拦截环湖截污系统尾水继续消减污染负荷，降低污染负荷入湖通量。

（3）水污染防治综合治理方案设计

根据呈贡新区建设规模，确定呈贡污水处理厂扩建规模。

设计区内新区建设雨污分流方案，要保证“十二五”末期，污水收集率需达 90%。

落实区内新区建设全面采用低影响设施方案，明确控制降雨产流量及产污量的措施，设计城市非点源负荷监控方案。

确定“禁花减菜”的实施方案的规模，将花卉和蔬菜种植转移到滇池流域以外，确定化肥施用总量控制规模及方案，鼓励施用藻肥及其他绿肥，对原有花卉大棚具有较高肥力土壤进行综合化利用，控制土壤中氮磷的流失。

论证呈贡新区污水处理厂出水通过管道引至西园隧道，输送至安宁作为可再生水源加以利用的可行性。

完善东岸环湖截污系统的配套方案，提高污水入管率，探索提高雨水处理厂的雨水收集率及处理效率。

论证区域内的环湖湿地的配水系统方案，将环湖截污系统尾水、无法收集的初期雨水、村庄生活污水等，引至湿地，得到较高效率的处理。

落实区内“禁花减菜”措施、设计农业非点源负荷的监控方案。

继续落实十一五期间未完成的入湖河道整治方案。

(4) 资料收集，见附录。

3、外海南岸控制单元-重点保护单元

(1) 问题识别

南岸控制单元主要是滇池流域的晋宁县辖区，该区域是晋宁县城所在地，人口相对集中，目前建有污水处理厂一座，历史上由于污水处理厂建成时未建配套管网，污水进厂很困难。《昆明城市总体规划修编（2008-2020）》将昆阳片区规划为海口新城的一部分。近期和中期发展速度相对缓慢，但远期发展将加大，已有的污水处理厂满足不了县城污水处理的需要，“十一五”期间未建新的处理设施。

除晋宁县城以外，流域主要以非点源为主。处区内有大河水库、柴河水库和双龙水库三个集中式生活饮用水源。此外，该处区河流有茨巷河、东大河、中河和古城河，但河道的流程均较短，入湖河道水质普遍好于北岸控制单元的河流。

本控制单元的主要特点是污染负荷低，是重点保护区域，需主要解决的问题是农村非点源和防止磷矿尾水入湖。

外海南岸控制单元污染物负荷产生量也相对较小。根据 2008 年数据估计，其污水量、化学需氧量、氨氮、总氮和总磷的产生量分别流域内总量的 4%、5%、4%、9%和 11%，非点源所占比重相对较大。

(2) 治污目标与思路

控制目标建议:

截污目标: 在“十二五”末期, 城市生活污水收集率需达 80% 以上。

总量目标: 在“十二五”末期, 入外海通量减少 30% 以上。

水质目标: 在“十二五”末期, 达到河流水质考核目标, 同时满足外海入湖总量的要求。

治污思路:

本控制单元最主要的工作任务是加强非点源污染防治和生态修复治理工作。

此外, 滇池南部是昆明市主要的磷化工基地。需加强磷化工基地的管理, 完善工艺改造和循环经济, 禁止高含磷废水进入滇池。在条件许可的条件下, 应将高磷废水通过海口河排放到滇池流域以外。

加强对农业非点源的控制, 较大幅度降低化肥施用量。

加强湖滨带回复集湿地建设, 提高大型水生生物覆盖面积, 改善滇池水生态环境质量。

(3) 水污染防治综合治理方案设计

确定“禁花减菜”的实施方案的规模, 将花卉和疏菜种植转移到滇池流域以外, 确定化肥施用总量控制规模及方案, 鼓励施用藻肥及其他绿肥, 对原有花卉大棚具有较高肥力土壤进行综合化利用, 控制土壤中氮磷的流失。

生态修复治理和湖滨带湿地建设, 解决湿地的后续管理问

题。

加强农村分散生活污水的治理。

(4) 资料收集，见附录。

4、外海西岸控制单元-一般保护单元

(1) 问题识别

西岸控制单元受山地约束，面积最小，区域内没有城镇分布，也没有较大的入湖河流。

区域内的主要问题是生态环境退化和非点源污染的问题。

(2) 治污目标与思路

控制目标建议：

总量目标：在“十二五”末期，入外海通量减少 10%以上。

治污思路：

非重点控制区，以减少人类活动，实施山区植被保护、减少水土流失、加强湖滨带恢复、生态湿地建设为主。

(3) 水污染防治综合治理方案设计

进行湖滨带恢复及湿地建设，解决湿地的后续管理问题。

(4) 资料收集，见附录。

5、外海湖体控制单元-重点内源治理生态恢复单元

(1) 问题识别

外海面积 288km²，占滇池总面积的 96.4%，最大水深 10.0m，湖容积 15.4m³。外海是滇池的主体，是滇池流域规划的重点。

海口河是外海唯一的出海口。外海的湖水经海口流出流域以外后，经螳螂川汇入普渡河，再入金沙江。外海入海口河处有海

口闸，对外海水位进行人工调控。

2009 年云南省启动了《云南省滇池保护条例》修订工作。新的保护条件推荐滇池外海的运行水位为：最低工作水位 1885.50m，特枯水年对策性水位 1885.20m，汛期限制水位 1887.20m，正常高水位 1887.50m，20 年一遇洪水位为 1887.50m。

滇池外海北部和东部主要为城市区域，治理以城镇生活污水收集和处理为主；而南部和西部则主要为农村，具有一定的湿地建设和非点源治理条件。

外海是昆明市东南部和东部城镇生活污水和流域内非点源的主要接纳水体。虽然外海污染物水质浓度低于草海，但水质超标还是相当严重。

2009 年外海水质为劣 V 类，中度富营养化。外海 2009 年总氮和总磷的全湖平均浓度为 2.13mg/L 和 0.14mg/L，总氮超过 V 类水的水平，总磷超过 IV 类水的水平。

滇池外海底泥污染主要集中在各污染较重的入湖河口附近。受盛行风向的影响，滇池水体混合效果较好，全湖水质分布较为均匀，南部水质污染要略低于北岸区域。

（2）治污目标与思路

控制目标建议：

水质目标：在“十二五”末期，外海水质达到 IV 类水。

治污思路：

2015 年以实现滇池水质好转为目标，将滇池北部污水及部分雨水深度处理外排作为安宁市工业（工业低质用水部分）、农

业、城市杂用及河道环境用水；采用流域尺度下的清污分流、分质供水、外海“清污水置换”的思路实现外海的水质的持续好转。

利用污水深度处理下的流域尺度下的清污分流实现外海及草海水质改善、螳螂川水质改善的湖河双赢效应；利用外海内“清污水置换”效应（原排入滇池的污水处理后外排，由牛栏江水源的优质水替代）较快降低入滇氮磷通量改善滇池水质；利用滇池北岸城市建成区污水处理尾水及部分雨水外排大幅消减入滇溶解性铁通量（牛栏江溶解性铁浓度比污水入滇浓度低 50%以上），可限制蓝藻（微囊藻）藻华年内的持续时间。同时可使 Fe 满足饮用水标准，提高备用水源的可用性。

外海湖体内的内源整治措施主要进行湖体底泥疏浚，扩大湖内食藻鱼的增殖放养、机械除藻以及湖内大型水生植物生态修复等。

（3）水污染防治综合治理方案设计

湖体内治理项目可能在去除污染源负荷方面效果不一定显著，但这些措施对于改变局部湖体感观和水环境质量、促进滇池形成良性循环的生态系统，具有重要的意义。

到 2015 年力争实现滇池北岸全部污水部分雨水不入滇。

在环湖区域进行湿地和林地的恢复性建设，对现有防浪堤进行全面的评估，有条件的情况下，拆除或者改造现有的防浪堤，发挥湖滨带对滇池污染物的净化作用。

在外海南部及西部的部分水域，进行水生植物的大规模恢复的方案研究，在适当的时机，实施恢复方案。

在外海北部及西部的部分水域，实施较大规模机械除藻方案，实现内源存量的稳定消减，加快蓝藻资源化利用步伐，实现对不可再生资源磷的回收利用及碳减排。

论证外海局部区域底泥疏浚的必要性及可行性，确定底泥疏浚比较恰当的规模、时机及地点。

(4) 资料收集，见附录。

五、重点任务

(一) 转变社会经济发展模式，让滇池休养生息

大力发展高端服务业，尤其是发展金融、保险和物流等领域。大力发展旅游业，深入挖掘旅游资源，提高昆明市在旅游市场的知名度和号召力，使昆明成为中国西南地区重要的旅游目的地。

依托现有的工业园区布局，实现流域内主导产业逐步向工业园区集中。严格执行各工业园区制订的生态环境保护规划，落实预定的各项污染治理措施。

分期、分批全面开展滇池流域企业清洁生产审核。引导和开展生态工业园区建设，产业链条符合生态原则的工业园区体系。

加快农业产业结构调整。严格执行《昆明市人民政府关于滇池流域农业产业结构调整的实施意见》。

昆明市需在 2010 年年底前重点完成如下工作：

(1) 提供昆明市转变社会经济发展模式，实现城市合理布局的相关资料。

(2) 筛选流域重点工业源（含工业园区）清单。制定重点工业企业废水达标治理、深度治理及回用方案。编制重点工业园

区清洁生产技术改造方案和循环经济方案。

(3) 提供昆明市农业产业结构调整政策和执行的相关资料。

(二) 强化饮用水源地保护，保障饮用水安全

加强饮用水源地保护，实现滇池流域饮用水源地全面达到地表水Ⅲ类水的要求，让滇池流域群众喝上干净的水，并特别重视农村饮用水环境保护。在水源保护区推广实施生态清洁型小流域综合治理模式。生态清洁型小流域治理工程的建设内容是把水源保护、非点源污染控制、产业开发、人居环境改善、新农村建设等有机结合起来，有效保护水源，提供洁净的饮用水源，营造优美的人居环境，提高人民群众的生活质量，人与自然和谐相处。

昆明市需在 2010 年年底前重点完成如下工作：

(1) 根据集中式饮用水水源地的供水量、服务人口、水质现状等，筛选重点饮用水水源地清单。

(2) 完成饮用水水源地水污染防治方案编制。对存在超标现象或环境风险较大的重点饮用水水源地，结合已完成的调查评估工作和供水厂处理工艺调查，提出治理任务、工程措施和管理要求等。

(三) 加强雨污管网和污水处理能力建设

加强昆明市雨污管网的建设，提高污水收集率和雨污分流的比例，增加昆明市污水处理能力。“十二五”期间，滇池流域的污水收集率（集中管网收集及分散处理设施收集）达到 90%。滇池流域的雨污管网和污水处理能力建设将在城区、集镇和工业园区同时进行。加强污水处理厂污泥的资源化和无害化处置。

采用管道输水的方式，将主城区和呈贡新区污水处理厂处理后的污水通过管道经西园隧道直排滇池流域外。

昆明市需在 2010 年年底前完成如下工作：

(1) 完成新建、扩建污水处理厂建设方案和再生水利用方案，完成现有污水处理设施的升级改造方案。

(2) 完成污水收集管网完善改造方案。

(3) 完成区域性污泥处置中心建设方案。

(四) 保障滇池生态用水，积极开展节水和中水回用

在全面调查昆明主城区河道分布和水流逻辑关系的基础上，结合牛栏江——滇池补水工程输水线路，充分论证调水水资源的合理优化配置，最大限度的满足昆明河道生态、景观用水，最大限度的利用调水置换滇池水体，达到改善昆明市主城区主要河道和滇池水体水质的目标。

发展节水型工业，提高工业用水重复利用率，扩大再生水使用范围，增加企业中水利用比例；开发、生产和推广低耗水的产品，降低水耗；加快淘汰落后的高耗水工艺、设备和产品。

积极开展节水和中水、雨水回用，将昆明打造成全国节水型先进城市。

在农村地区加强水窖建设工程，促进农村地区的雨水收集。

重点补充昆明市再生水利用的相关内容。

昆明市需在 2010 年年底前完成如下工作：

(1) 完成滇池流域节水和再生水方案。

(2) 完成滇池流域污水处理厂深度处理尾水外排安宁市再

生水利用方案的论证。

（五）开展流域生态修复，加强非点源污染控制

改善流域水生态环境，增加水源涵养林，大力提高水源涵养能力。

完成河道综合整治，在河道综合整治“158”工程基础上，全面完成 35 条河道及支流（沟渠）综合整治工作。

按照“四退三还一护”的要求，在滇池外海环湖公路以内，增加消纳非点源氮磷污染物的植物种植，进一步实施亲水型湿地建设与生态恢复，并对入湖河流进行河口湿地建设，湖滨带增加湿地面积 33km²。

加强农业非点源和农村分散生活污水的治理，以建设清洁水源、清洁家园和清洁田园为目标，削减农业和农村非点源负荷量。

全面完成“东移北扩”战略，将滇池流域种植业向东和向北转移，调减滇池流域内种植面积，实施“禁花减菜”，滇池流域禁止花卉种植，蔬菜生产向北部五县区和晋宁、宜良等地转移。

昆明市需在 2010 年年底前完成如下工作：

（1）完成滇池流域湖滨带生态修复、湿地建设和全面河道综合整治方案（含“十一五”未完成的河流和支次渠）。

（2）完成滇池流域农村生活污水处理方案。

（六）加强滇池湖体内污染综合防治

采用可行的恢复大型水生植物技术手段、调整滇池鱼类结构和数量等方法，丰富和完善滇池水体的生物多样性，提高其生物服务功能，有效去除滇池污染物存量，并采用免税等方式扶持相

关产业的发展。

昆明市需在 2010 年年底前完成如下工作：

(1) 完成滇池草海和外海底泥清淤方案。

(2) 提供滇池机械除藻和资源化利用项目的最新进展及相关数据。

(七) 加强监管能力建设，创新管理体制

成立具有相当行政级别和权威性的专门机构，明确工作任务和实施主体，负责滇池治理的综合管理决策，逐步理顺滇池治理的体制机制，落实好滇池治理各项措施。

加强滇池流域饮用水源地水环境监测，增加持久性有机污染物（POPs）、内分泌干扰物的监测分析。

加强滇池流域水环境保护信息化建设，建立昆明市污染源数据库、环境风险源数据库、水质数据库、应急物资库、应急物质储备信息动态数据库和其它重要环境管理信息数据库，构建滇池流域水质风险预测预警系统，

针对雨水收集处理系统、湿地处理系统等，建立不同层次的地方污染物排放标准，为环境管理提供有针对性的管理依据。

重视环境执法及应急能力建设，以监察标准化建设为中心，强化能力建设，增加环境保护人员编制。开展滇池流域管理决策支持平台建设，包括流域管理数据库建设、管理软件开发、网站建设等。

六、规划项目和投资

(一) 规划项目

1、规划项目类型

(1) 污水管网和污水处理厂建设工程

针对滇池流域目前污水收集率不高、雨污合流严重的问题，对现有污水管网建设进行全面的梳理，完善（细致而全面的）污水管网建设规划，是滇池流域水污染防治的重中之重。

(2) 入湖河道整治整治工程

在河道截污的同时，加强入湖河道整治，恢复河道的生态功能。

“十二五”期间入湖河道的整治主要针对是“十一五”期间尚未完成的河道、以及河道的支次渠等。

(3) 再生水利用工程

实现滇池流域内的再生水回用，减少对水资源的消耗和污水排放量。滇池流域内“十二五”期间的水资源再利用工程主要是各污水处理厂尾水的再生回用。并需建立相应的再生水回用管网工程。

(4) 流域饮用水水源地及流域保护工程

目前滇池流域水源地水质普遍较好，但离功能区要求Ⅱ类水仍有一定的距离，因此，水源地的保护仍然十分重要。

“十二五”期间要解决好重点水源地的安全隐患问题，以及部分水库水质达标不稳定的问题。

(5) 生态修复工程

结合滇池流域湖滨带修复、河道治理、面山生态修复、小流域治理等，开展滇池流域的生态修复工程。

（6）三农非点源污染控制工程

明确农业非点源和农村生活污染源控制的主要任务和目标，采取有效措施减少农业和农村生活非点源排放量。

（7）环境监控能力建设项目

提升流域监管能力的工程，主要包括：①县（区）级站监测能力提升项目；②风险防范与预警能力提升项目；③水环境监督、执法、综合管理能力提升项目；④水环境信息平台建设项目等。

（8）科技支撑项目

结合滇池流域水污染防治的实际，提出有针对性和实用性的滇池流域水污染治理研究项目。

2、项目申报要求

为提高项目申报的有效性，项目申报应该注重几个方面：

（1）申报工程项目的材料：项目所在地、所在控制单元、项目名称、经纬度坐标、针对的环境问题、项目内容、项目规模、项目投资与渠道、建设时间段、筹备进展、污染物削减量或其他效益、排污去向等一般信息，并根据项目类型增加有关信息，如污水处理设施规模、进水浓度、出水浓度、污水与污泥处理工艺、执行标准，污水收集管网覆盖范围、长度，再生水利用量和利用方式等。

（2）申报项目的投资数及资金渠道分析。

（3）申报项目的环境效益分析，重点说明项目的污染物削减作用（项目实施前后的对比，需注意与普查数据的衔接）、对周边水体水质的改善作用、对产业结构优化的促进作用等。

(4) 对已有前期工作准备的项目，应提供有资质单位编制的前期工作准备材料，如项目建议书、可行性研究报告、环评报告。若项目前期准备工作已获得相关部门的审批，则还需提供相应的批复文件（如当地环保部门、发改部门、土地等相关部门的批件等。对没有前期工作准备的项目，应提交项目建设方案。

(二) 项目筛选要求

1、初选项目

构建滇池流域水污染防治“十二五”规划项目库，初步确定项目筛选原则如下：

(1) 规划项目在重点流域规划范围内。

(2) 已列入其它渠道或其它部委专项《规划》或《计划》的项目可列入本规划，但需作出说明。

(3) 工业治理项目重点支持深度治理和污水回用项目。

(4) 项目需符合滇池流域规划重点任务或优先控制单元任务需求。

(5) 严格执行环评和“三同时”制度，符合国家、流域或区域、地方规定的环境准入条件。

(6) 符合国家产业政策和地方产业政策；

(7) 入库项目的材料必须完整、真实、合理，治理规模、治理工艺及投资合理。

(8) 项目需要有环境效益分析，重点说明项目的污染物削减作用、对周边水体水质的改善作用或降低污染风险的作用、对产业结构优化的促进作用等。

(9) 项目原则上在“十二五”期间建成并稳定运行。

2、规划项目

在项目初步筛选的基础上，以优先控制单元或重点任务的需求为基础，综合考虑“项目的技术经济可行性、控制内容的优先性、项目实施对水质改善的重要性”等因素，进一步优选出，形成规划项目清单。项目优选原则如下：

(1) 项目去除主要污染物与控制单元水体主要超标指标一致的项目；

(2) 有效解决优先控制单元重点污染问题或流域内重点任务的项目；

(3) 污染物减排效益大的项目；

(4) 有利于区域产业结构优化的项目；

(5) 有利于提高污染防治水平且具有示范意义的项目；

(6) 水质超标控制单元汇水范围内的项目；

(7) 清洁生产、循环经济项目或治理工艺在行业内具有示范意义的项目；

(8) 对区域特色的水环境问题或水生态保护具有重要意义的项目，如生态水量保障项目。

(9) 引起社会广泛关注的重大水环境污染事件和突出问题的应急处置和治理设施的建设项目。

3、骨干工程项目

围绕流域宏观要求和优先控制单元的具体需求，按照因地制宜、突出重点的原则，综合考虑各重点工程项目规模、工艺、投

资等基本参数，以控制单元为单位对规划项目进行综合优化，形成滇池流域规划的骨干工程项目清单。

各重点项目以规模合理，工艺合理，投资合理，符合规划大纲污染控制思路，保障目标可达性为基本原则，综合各控制单元水环境特征，分别对各重点工程进行工艺优选、重复性剔除、规模及投资合理化、项目控制方案等方面的优化。并注意包括各类项目关键参数的优化，如城镇污水处理设施的再生水利用量和途径，重点工业园区（工业企业）清洁生产技术和循环经济产业链设计，畜禽养殖企业治理工艺、标准、规模计综合利用途径，灌区治理生态拦截工程设计的合理性等。

综合控制单元各重点工程，进行控制单元工程方案分析。根据输入响应关系，综合水质目标-工程项目-环境效益-治污费用分析，依据水污染防治目标，结合项目环境效益，分析优先控制单元项目方案的空间布局合理性、结构合理性（污染源削减的结构，工业、生活、面源消减比例与目标一致性）、有效性（重点源控制、削减量、水质目标可达性），优选整合各类重点工程项目，进行控制单元项目方案综合优化。

（三）项目资金来源

项目资金主要来自于地方政府治污资金、国家财政资金、工业企业自筹资金和其他途径融资。

1、主要融资渠道

（1）地方政府治污资金。地方政府为开展本规划相关工作能够匹配的地方财政资金，包括可能利用的其他地区政府对口支

援资金。该项资金需要列入地方政府财政预算，投入额度与地方财力有关。

(2) 国家财政资金。包括中央财政专项资金和中央预算内投资，根据国家财力统筹安排。

(3) 企业自筹资金。企业为落实本规划相关工作需要筹措的资金。该项资金主要用于达标排放前的工程投入以及企业清洁生产投入。

(4) 其他途径。主要由本规划工程责任部门和承担单位组织落实，作为具体项目的补充资金。主要包括：银行贷款、商业建设运作委托、社会与民间募集等。

2、项目投资机制

滇池流域水污染防治的主要责任在地方政府，项目资金以地方政府投资为主，中央财政通过不同途径予以支持。落实企业治污责任，出资完成有关工业治理项目；充分发挥市场机制，通过银行贷款、社会募集等方式筹措规划资金。

七、效益分析

(一) 污染控制方案分析

按照分类控制的原则，为滇池水环境容量为基础，实现滇池流域内工业污染排放全达标、城市污水全收集、城乡垃圾全处理和生态农业全覆盖，削减滇池流域污染物入湖总量。

污染控制备选方案将考虑经济性、清洁生产水平、氮磷削减效率等因素，优先项目基本上在目前相对比较成熟(有投资分析、符合国家政策、部门及行业规划中已有建议)的方案中选择。

（二）污染物削减目标研究

采用数学模型，在设定水质目标要求的前提下，计算滇池流域各类水体污染物允许纳污量，根据滇池流域污染物负荷控制目标，设计污染物总量控制备选方案；根据规划目标年的污染物预测产生量，确定污染物总量削减决策方案。

（三）项目减污效益分析

“十二五”滇池流域水污染防治规划将涵盖六大工程即：

- （1）排水体系完善工程。
- （2）节水调水工程。
- （3）水资源保护工程。
- （4）入湖河道治理工程。
- （5）生态修复及内源控制工程。
- （6）农村非点源污染治理工程。

以及管理类项目：发展减负项目，管理创新项目和科技支撑项目。此外还有“十一五”期间的接转项目。

上述工程项目包括能直接带来污染物削减的工程项目，例如排水体系完善工程、水资源保护工程（主要是中水回用项目）、生态修复工程和农村非点源污染治理工程；其它间接产生服务于污染物负荷削减的项目包括节水调水工程、入湖河道治理工程以及管理类项目。

本规划进行工程效益分析时，主要考虑能直接产生污染物负荷的减削：

- （1）污水收集和污水处理厂减污效益分析

(2) 中水回用减污效益分析

(3) 湿地截污减污效益分析

(4) 农业非点源削减量

(四) 目标可达性分析

根据不同的水体类型，进行目标可达性分析。

湖泊分草海和外海分别进行可达性分析。根据水质数学模型，计算为达到预期水质目标的污染物入湖量，分析滇池流域经过削减后的负荷量能否满足入湖总量的要求。

河流分季节性河流和非季节性河流进行可达性分析。非季节性河流原则上不得有排污口，季节性河流需分析入河排污量能否满足滇池入湖纳污量分配方案的要求。

水库分饮用水源地水库和非饮用水源地水库进行可达性分析。重点对饮用水源地水库水质进行评价，分析水源地水库各项工程实施以后，污染物入库负荷量能否满足水环境容量的要求

(五) 污染控制方案风险分析

拟从以下几个方面开展滇池流域污染控制方案的风险分析：

(1) 规划筹资风险。

(2) 工程项目建设风险。

(3) 监督管理风险。

(4) 其它风险。

八、规划实施保障

(一) 水质监测及入湖总量监控方案

1、水质监测方案

水质监测采用常规监测为主。

(1) 水库监控

水质控制点、监测频率、监测指标的确定及调整。

(2) 河流监控

水质控制断面、监测频率、监测指标的确定及调整。

入滇池河流水质断面频率不低于 12 次/年，且需测量瞬时流量。

利用水专项的水位-流量关系成果建立河流入河断面自计水位仪，以便获得年水量数据。

(3) 湖泊监控

水质控制点、监测频率、监测指标的确定及调整。

2、入湖总量监控方案

(1) 直排源通量

1) 污水处理厂（包括进水水量、浓度；排水水量、浓度）。

2) 水库下泄通量（放水量数据月报）。

(2) 入湖河流通量

1) 河流泥沙池拦沙量、氮磷含量。

2) 环湖截污进水通量、排水通量。

3) 环湖生态圈进水浓度、排水浓度。

(3) 滇池取水通量（灌溉或其他取水导致的出库通量）

(二) 规划考核

1、考核断面及负责人

根据滇池流域控制单元的划分方案，滇池流域共有 5 个陆域

控制单元，各控制单元应指定责任人。

2、考核指标

水质考核指标

根据国家环保部要求滇池流域规划水质考核指标包括四类：

常规指标：《地表水环境质量标准》表 1 中除总氮、总磷、粪大肠菌群三项指标外的 21 项指标；

富营养化指标：总氮、总磷等；

卫生指标：粪大肠菌群；

特征污染物指标：饮用水补充及特征污染物指标。

以上四类指标分别进行考核，一般河流不考核富营养化指标。入湖入库河流按《地表水环境质量标准》考核总磷，同时根据湖库总量分配要求，可对入湖断面总氮总磷浓度进行更严格的限制。

总量考核指标

根据不同的水体类型控制区及控制单元的主要环境问题，排放（入湖）总量考核指标：

总氮、总磷、化学需氧量和氨氮四项指标。

其它类别考核指标见规划指标表 3。

3、考核目标

根据不同的水体类型及控制区及控制单元的优先度，确定控制断面的水质考核目标。

4、考核方式

按国家有关不同水体考核规定执行。

（三）规划保障措施

流域水污染防治的主要责任在地方政府，项目资金以地方政府投资为主，中央财政通过不同途径予以支持；要落实企业治污责任，出资完成有关工业治理项目；充分发挥市场机制，通过银行贷款、社会募集等方式筹措规划资金。

统筹兼顾流域内经济发展、城乡建设、土地利用、资源开发。大力推进综合整治、科学整治、工程整治，加强科学论证和科技攻关。远近结合，标本兼治。既要着力解决当前危害群众健康的突出环境问题，确保城乡居民生产生活用水安全，又要采取治本之策，加强污染源头治理，切实控污减排，提高环保标准；既要重视污染源治理，又要正确处理水资源利用与水生态恢复的关系；既要重视工程措施削减排污总量，又要加强环境监管巩固治污成果。从根本上解决影响滇池流域各种水环境问题。加大政策支持力度，加快法律法规和制度建设，综合运用经济、法律和必要的行政手段，推进流域水污染治理工程建设。

1、制度保障

建立及完善各类资源环境类收费调控机制，如：

结合国家水环境管理各项措施的出台，探索建立排污交易机制。

提高自来水收费用于饮用水源地上游地区限制发展的生态补偿。

出台更广泛再生水利用的激励政策，加快城市污水处理场尾水资源化的力度，特别是再生水工业利用强度以及新建生活小区

中水冲厕的普及。

建立及完善控制片区城市污水处理、生活垃圾处理处置收费办法，推进城市污水和生活垃圾处理的市场化运作管理。

探索建立流域排污交易机制的政策，促进流域内产业结构调整。

总结“河长制”的管理经验，广泛听取昆明市政府和环保、水利、市政等部门的意见，将这一制度落到“十二五”规划的落实及实施上。将滇池流域目前“河长制”“段长制”上升至“片长制”，建立控制单元负责人制度。控制单元负责人对本单元的治污负有首要的监督责任。

建立及完善合理科学的控制单元考核方法，包括考核断面、监测频次、水文条件分析等，避免考核指标过松，或有“老天爷”决定官帽子的情况发生。对重点控制单元，应有一个以上的控制断面。

2、组织保障

加强滇池流域水污染防治“十二五”规划国家编制小组与地方编制领导小组的协调与沟通。国家编制小组应充分地将自己的编制意图、资料需求、技术需求等与规划编制相关的其它要求传达给地方领导小组，地方领导小组应及时协调本地各部门之间的关系，实现规划编制与地方各部门的衔接，以及与地方各项“十二五”规划的衔接。

由于滇池流域的入水涉及到牛栏江调水线路所经过的流域、污水处理厂尾水外排涉及到下游安宁市的再生水利用规划，滇池

流域规划将加强与滇池流域外的螳螂川普渡河流域规划的协调工作，保证滇池流域规划的顺利实施。

3、技术保障

“十二五”期间继续加强监管能力建设方面的工作，深化和细化市县一级环境监测、环境监管、风险应急能力建设，保证人员补充及培训，资金投入不低于“十一五”。

4、资金保障

地方人民政府对辖区内水环境质量负责，是水污染防治的责任主体。全市财政生态环境保护与建设的投入占财政总支出和国内生产总值的比例要逐年增长；加大政府对重大建设工程项目的投入，按基本建设程序的要求，在财力范围内可优先安排环境污染治理改、扩、新建项目资金。

加强资金监管。建立有效的资金专款专用监管制度，严格执行资金追踪问效制度，对资金的使用过程进行全程监督，对资金使用效率进行审计，对资金使用失误进行责任追究。

九、任务分工与进度安排

(一) 任务分工

1、规划组织管理方式

全国重点流域水污染防治“十二五”规划由环境保护部污染防治司主持，会同国家有关部门组织实施。“十二五”规划编制组下设规划领导小组、领导小组办公室、联络员、规划指导组、规划总体组、各流域规划编制小组。

本规划属于流域水污染防治“十二五”规划体系中的子规划。

本规划工作由环境保护部污染防治司组织，在“十二五”总规划的指导下开展。本规划编制由中国环境科学研究院牵头承担，联合相关部委、有关省市的管理和技术力量共同完成编制任务。

本规划相关云南省成立地方滇池流域规划编制组，编制组需确定负责人、协调联络员、技术联络员，编制组成员应来自省发改委、环保、水利、建设、农业、工信、交通等有关部门。

本规划组织管理结构如下：

（1）滇池流域规划指导与顾问组

由总规划领导小组、领导小组办公室、规划指导组、规划总体组成员构成。

（2）滇池流域规划联络员

由滇池流域规划指导组、滇池流域规划编制组成员构成。包括总规划联络员、规划牵头单位联络员、各部门参编单位联络员、规划区省、市编制组联络员。

（3）滇池流域规划编制组

以“关于印发重点流域水污染防治‘十二五’规划编制组织机构组成名单的通知”（环办[2010]83号文）所确定的规划编制组成员为基础，进一步增加云南省和昆明市相关部门专家，形成规划编制组。

2、规划职责分工

（1）环境保护部污染防治司

规划主持单位。负责规划综合协调、组织管理和实施，审查工作进展，会同有关部委召开工作会议。

（2）中国环境科学研究院

规划编制组长单位。接受“十二五”规划总体组、指导组的技术指导，总体负责滇池流域规划编制。

（3）滇池流域规划指导与顾问组

负责对规划编制工作进行指导、咨询，协商解决规划编制过程中遇到的关键性技术问题。

（4）滇池流域规划编制组

负责组织完成规划编制调研工作，组织编写规划编制技术大纲并对地方规划编制组进行技术宣讲和培训，组织开展规划编制工作，最终形成滇池流域“十二五”水污染防治规划（征求意见稿），代征求各方意见并修改完善后，形成滇池流域“十二五”水污染防治规划。

（5）云南省和昆明市政府

负责组建滇池流域规划编制领导小组、指导组、编制组，积极配合滇池流域规划的总体编制工作，按时提交相关资料与成果。

（二）进度安排

2010年11月-2011年3月，完成优先控制单元水污染防治综合治理方案（初稿）。

2011年4-5月，完成滇池流域水污染防治“十二五”规划（征求意见稿）。

2011年6-7月，完成滇池流域水污染防治“十二五”规划（送审稿）。

2011年8-9月，完成滇池流域水污染防治“十二五”规划（报批稿）。

附录 规划编制资料及科技需求

(一) 资料需求

1、基础地理信息

滇池流域 35 条入湖河道的高精度的 GIS 水系图、行政区划图（细化到村镇）、滇池流域土地利用 GIS 图、子流域划分 GIS 图，比例尺 1:5 万。需标明 35 条河流的位置、名称，各河长的管辖范围，需含主要七大饮用水源地、河流水库群的位置及流域范围。

用途：可视化管理及精确定位，以及控制单元区划。

2、水文水资源相关数据

(1) 水功能区的位置和类别（含水库、湖泊和主要入湖河流）；

(2) 水文数据：过去 20 年滇池流域主要水文站的水量和水质数据；

(3) 《昆明市入滇池主要河流调查报告》云南省水文水资源局.2010；

(4) 《昆明市水资源开发利用与保护研究报告》.昆明市政府经济研究中心，昆明市水利局， 2002.03；

(5) 主要水库（含滇池）分月或分日的下泄流量；

(6) 西园隧道的实测水质资料及日流量；

(7) 滇池水平衡情况：滇池各支流入湖水量、工农业用水量、滇池排水量等水量平衡数据，滇池水文-库容关系曲线或 2004 年

以后水下地形图;

(8) 《引水改善滇池水环境效果研究》专题报告中国水利水电科学院水环境, 2008.4;

(9) 《牛栏江流域(云南省部分)水资源综合利用规划报告》;

(10) 《牛栏江——滇池补水工程项目建议书》;

(11) 清水海调水规划的概况;

(12) 滇中调水工程的概况;

(13) 《云南省水资源综合规划水资源调查评价专题报告(水资源四级区)》;

(14) 昆明市水利发展“十二五”规划(或规划草案);

(15) 《昆明市城市防洪总体规划》2009.12;

用途:

1) 不同水文条件下, 入滇河流(绝大部分河流无水文站)入湖通量分析, 确定项目减污(主要指城市非点源及农村非点源)效果;

2) 不同水文条件下, 入滇河流氮磷入湖通量限制分析, 确定河流入湖总磷总氮限制目标;

3) 从流域生产生活用水、防洪、满足滇池生态、备用水源地功能等方面分析在牛栏江引水保证条件下, 流域内污水处理后外排(不进滇池)水量的上限。

3、水质和污染源数据

(16) 滇池流域综合治理的“十一五规划”的最新进展情况, 投资情况(截至2010年6月底);

- (17) 水环境功能区的位置和类别 (含水库、湖泊和主要入湖河流);
- (18) 2009 年环境统计数据;
- (19) 基于污染源普查的 2009 年滇池流域污染源数据;
- (20) 2010 年滇池流域所有污水处理厂运行数据、污水进网率、污泥处置情况;
- (21) 滇池湖体、各入湖和出湖河流、饮用水源地 2010 年水质监测结果;
- (22) 《滇池北岸水环境综合治理工程项目建议书》(2004);
- (23) 环湖截污工程详细情况及有关资料;
- (24) 《滇池流域污水收集及处理方案》. 昆明市环境保护局.2008.01;
- (25) 《环滇池生态保护规划—环湖截污和环湖生态规划》;
- (26) 《昆明市入滇河流污水水文监测报告》;
- (27) 《昆明城市“十五”环境保护规划和 2015 年远景目标纲要》;
- (28) 关于滇池内源释放负荷调查结果;
- (29) 有关滇池流域湿地的生态净化效果的实验、调查与分析结果;
- (30) 《昆明市城区污水水文监测报告》;
- (31) 《昆明主城入滇池主要河道整治及末端截污治污工程预可行性研究》;

用途：“十一五”规划工程环境效益评估；“十二五”规划制订基线评估。

4、农业非点源相关数据

(32) 农业部门开展的滇池流域农业非点源负荷调查结果；

(33) 滇池流域“禁花减菜”措施实施后，农业非点源负荷估算；

(34) 关于滇池流域城市暴雨径流污染负荷研究结果；

(35) 昆明市农业部门“十二五”规划（或规划草案）；

用途：“十一五”规划农业非点源工程环境效益评估；“十二五”规划制订农业非点源基线评估；“十一五”农业非点源延续项目评估，“十二五”规划农业非点源项目筛选依据。

5、节水和再生水相关数据

(36) 《昆明市城市节水综合方案研究》；

(37) 《昆明市城市节约用水对策》昆明市计划供水节约用水办公室.2007.08；

(38) 《昆明市节水及污水资源化可行性研究报告》.中国市政工程西南设计研究院.2004.04；

(39) 《昆明市城市主城节约用水规划》.中国市政工程西南设计研究院.2007.06；

(40) 《昆明市城市呈贡新城节约用水规划》.中国市政工程西南设计研究院.2007.06；

用途：“十一五”规划节水再生水工程环境效益评估；“十二五”规划制订节水再生水基线评估；“十一五”节水再生水工程延

续项目评估，“十二五”规划节水再生水工程项目筛选依据。

6、市政相关资料

(41) 滇池流域 34 条河排水专项规划；

(42) 《昆明城市排水总体规划报告 1987—2020》；

(43) 2010 年污水处理厂运行数据；

用途：“十一五”规划排水截污处理工程环境效益评估；“十二五”规划制订排水截污处理基线评估；“十一五”排水截污处理工程延续项目评估，“十二五”规划节水排水截污处理项目筛选依据。

7、林业相关资料

(44) 昆明市林业发展“十二五”规划（或规划草案）；

用途：“十二五”规划非点源治理项目筛选依据。

8、工业相关资料

(45) 昆明市工业发展“十二五”规划（或规划草案）；

(46) 昆明市工业园区规划（或规划草案）；

(47) 昆明市循环经济与清洁生产规划（或规划草案）；

用途：“十一五”规划工业园区循环经济与清洁生产环境效益评估；“十二五”规划工业园区循环经济与清洁生产项目筛选依据。

9、安宁市相关资料

(48) 安宁市社会经济发展总体规划；

(49) 安宁市水资源综合利用规划（含再生水利用规划）；

(50) 安宁市城市发展“十二五”规划（或规划草案）；

(51) 安宁市工业发展“十二五”规划（或规划草案）；

(52) 关于滇池防洪保护及污水资源化二期工程（西园隧道二期工程）的详细资料；

(53) 螳螂川-普渡河流域水污染防治规划；

用途：确定安宁市工业、农业等再生水需求及消纳能力，工业清洁水需求量。确定螳螂川-普渡河流域允许排放量，确定螳螂川-普渡河环境容量配置方案。

(二) 污染控制生态恢复项目库

(54) 收集各部分各项规划设计的水环境、水资源的十二五建议工程项目；

用途：建立项目库；建立工艺先进性、投资可行性的指标系统。作为项目排序筛选骨干工程的基础。

(三) 科技支撑需求-水专项成果库

根据滇池治污的多年经验教训，以及十一五水专项的研究成果，在规划项目库选择项目的主要科技支撑需求：

(55) 滇池水专项的示范工程资料；

(56) 滇池水专项“源头控制-途径削减-生态修复”的关键技术：

- 城市分散点源污水再生处理及回用技术
- 城市非点源（初期径流）污染控源技术
- 雨水快速下渗技术
- 雨水收集与调蓄技术
- 合流制排水系统截污溢清控制技术
- 合流污水调蓄过程水质净化技术
- 二级生化系统提升处理合流污水工艺优化改造技术

- 深度处理工艺处理合流污水工艺优化技术
- 缓释碳源固相反硝化强化生物脱氮技术
- 河岸污染底质修复技术、
- 人工恢复湿地净化低污染水技术
- 微动力潜流湿地系统技术
- NP 养分高效利用品种遴选 技术
- 控污滴灌技术
- 节肥调控技术
- 水肥循环利用技术
- 防污控害产品与技术
- 坡面汇水区径流仿肾型收集与再削减集成技术
- 露地蔬菜作物优化种植综合管理技术体系
- 沟渠-水网系统集水循环再利用
- 滇池分区生态修复技术
- 湖滨带恢复技术

(57) 滇池水专项湖泊流域环境管理技术:

- 基于受体模型的流域水污染源解析技术
- 滇池流域水环境承载力模型技术
- 流域分布式“降雨-径流”模拟技术
- 滇池流域营养物迁移转化模拟技术
- 滇池流域水质水动力三维模拟技术
- 流域不确定性容量总量控制技术
- 城市排水片区排水片区 SWMM 模型

用途:

- 1) 不同片区经济合理的污水（点源）截污率（90%?）;
- 2) 有效的初期雨水拦截技术（在处理能力的限制下，拦截每场降雨最脏的一部分水）;
- 3) 环湖生态圈的氮磷拦截最大效率利用技术（目前天然湿地为主，拦截效率较低）;
- 4) 多种工业行业较大规模利用城市污水处理厂尾水（一级A）再生水的示范技术；
- 5) 城市污水处理厂尾水（一级 A）再生水冲厕的示范技术（不易引起用户反感，设备易维修、不易老化，可达面积推广等）;
- 6) 高效机械除藻技术；
- 7) 高效食藻鱼放养技术；
- 8) 污染底泥清淤的有效性分析技术；
- 9) 外海水生植物的大面积有效恢复技术（生境、水质阈值要求、具体时机、水位调度（水深控制）需求、物种选则等）;
- 10) 滇池环境容量的评估。