

中华人民共和国水利行业标准

SL 429—2008

水资源供需预测分析技术规范

**Technical specification for the analysis of
supply and demand balance of water resources**

2008-07-22 发布

2008-10-22 实施



中华人民共和国水利部 发布

目 次

1	总则	1
2	术语	3
3	基本资料	5
3.1	一般规定	5
3.2	基础资料	5
3.3	成果资料	6
4	水资源开发利用情况调查评价	8
4.1	基本原则与要求	8
4.2	供水基础设施及供水能力调查统计	8
4.3	供水量调查统计	9
4.4	用水量调查统计	9
4.5	用水耗损量分析估算	10
4.6	废污水排放量调查分析	10
4.7	与水相关的生态环境问题调查	10
5	需水预测	12
5.1	基本原则与要求	12
5.2	经济社会发展指标	12
5.3	基准年需水量分析	13
5.4	节水分析	13
5.5	生活需水量预测	13
5.6	河道外生产需水量预测	14
5.7	河道外生态环境需水量预测及河道外需水量汇总	15
5.8	河道内需水量	15
6	供水预测	17
6.1	基本原则与要求	17
6.2	基准年可供水量分析	18

6.3	地表水供水预测	18
6.4	地下水供水预测	19
6.5	其他水源开发利用	20
6.6	供水方案拟定	21
7	水资源供需分析	23
7.1	基本原则与要求	23
7.2	分析计算途径与方法	24
7.3	基准年供需分析	24
7.4	规划水平年供需分析	25
7.5	跨流域（区域）调水供需分析	25
7.6	城市水资源供需分析	26
	标准用词说明	28
	条文说明	29

1 总 则

1.0.1 水资源供需预测分析是水资源规划和水资源管理的基础和依据。为了统一技术要求、规范技术术语和统计口径，提供或推荐合适的计算方法，为水资源规划、管理以及其他有关部门工作提供规范化的技术指导，编制本标准。

1.0.2 本标准主要适用于流域规划和地（市）级以上的区域水资源规划，地（市）级以下的水资源规划可简化应用，重要水工程的规划设计可参照应用。

1.0.3 水资源供需预测分析工作应在节流优先、治污为本、多渠道开源的基础上，统筹安排生活、生产和生态环境用水，做到客观、科学、系统、实用，并遵循以下原则：

1 与经济社会发展和生态环境保护相协调。

2 以系统的观点统筹考虑水资源的开发、利用、治理、配置、节约和保护。

3 合理开发利用地表水、地下水和其他水源供水。

4 统一考虑水量与水质。

1.0.4 水资源供需预测分析应按照水资源分区进行。可根据实际工作的需要，进一步划分计算单元。

1.0.5 水资源供需预测分析应以调查、收集、整理和分析已有资料为主，辅以必要的观测和试验工作。水资源供需预测分析使用的各项基础资料应符合可靠性、合理性和一致性的要求。

1.0.6 水资源供需预测分析应设定现状年、基准年和规划水平年，并在现状调查分析的基础上，按不同年型分别进行基准年和规划水平年的水资源供需预测分析。规划水平年的设立应与国民经济和社会发展规划协调一致。

1.0.7 水资源供需预测应进行合理性分析，注意分区之间、流域及区域之间的协调平衡，应与同时期的经济社会发展规划、国

土整治规划和生态建设与环境保护规划相协调，并与以往相关成果协调与衔接。

1.0.8 水资源供需预测分析应根据实际情况采用本标准规定的方法进行。鼓励采用新技术、新方法，并与本标准规定的方法进行分析比较。

1.0.9 本标准的引用标准为《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252—2000)。

1.0.10 在水资源供需分析工作中，除应符合本标准规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 水资源是指可供人类利用，能不断更新的天然淡水。包括地表水资源和地下水资源。地表水资源是指由当地降水形成的河流、湖泊、冰川等地表水体中可以逐年更新的动态水量，用河川年径流量表示。地下水资源是指与当地降水和地表水体有着直接水力联系的浅层地下水中参与水循环且可更新的动态水量。

2.0.2 水资源开发是指通过各种水工程和水管理等措施对水资源进行调节控制和再分配，以满足人类生活、社会经济活动和环境对水资源竞争性需求的行为。

2.0.3 水资源利用是指通过水资源开发为各类用户提供符合质量要求的地表水和地下水可用水源。

2.0.4 供水量是指各种水源工程为用户提供的包括输水损失在内的水量。

2.0.5 用水量是指利用水工程或供水设施等直接从江河、湖泊、水库等地表水体或者地下水中取用的，分配给各类用户的包括输水损失在内的水量。

2.0.6 用水耗损量（简称耗水量）是指在输水、用水过程中，通过蒸腾蒸发、土壤吸收、产品带走、居民和牲畜饮用等多种途径消耗掉而不能回归到地表水体或地下含水层的水量，包括从水源地到用户之间引水、制水和输水整个过程损失的水量，用户在用水过程中消耗的水量，以及用户排放集中至污水处理厂及处理过程中耗损的水量。

2.0.7 废污水排放量是指城镇居民生活、第二产业和第三产业排放的废污水量。

2.0.8 需水量是指根据未来的发展水平、用水与节水水平，分析预测的满足各用水户合理用水要求的水量。

2.0.9 可供水量指供水系统在不同来水条件下，根据需水要求，

按照一定的运行方式和规则进行调配，可提供的水量。

2.0.10 缺水量是指因供水不足而未能满足的合理需水要求，即需水量与可供水量之差。

2.0.11 需水预测是根据对现状和未来发展水平、用水水平与用水效率的分析，依据水资源高效利用和统筹安排生活、生产、生态用水的原则，进行不同水平年、不同年型和不同方案需水量分析计算。

2.0.12 供水预测是通过对现有工程设施和供水系统的分析，结合水资源开发程度与开发潜力分析，拟定各种增加供水的方案，进行不同水平年、不同年型和不同方案的可供水量分析计算，并进行各种方案的经济技术分析和比选。

2.0.13 水资源供需分析是以系统分析的理论与方法，综合考虑经济、社会、环境和水资源的相互关系，分析不同发展时期、各规划方案的水资源供需状况，并进行综合分析与评价。

2.0.14 调水区是指跨流域（区域）调水工程向外调出水量的地区。

2.0.15 受水区是指跨流域（区域）调水工程从外调入水量的地区。

3 基本资料

3.1 一般规定

3.1.1 应将基本资料的收集、整理与分析作为水资源供需预测分析的基础工作。基本资料应包括基础资料和成果资料。

3.1.2 收集、整理的基本资料应符合相应标准的规定，满足工作需要。如不符合规定和需要应进行基本资料的补充调查收集工作。

3.1.3 应全面收集已有的基本资料，包括文字和图表。对收集的基本资料应进行全面、系统的整理和分析。

3.2 基础资料

3.2.1 应收集地形、地貌、气象、水文及水文地质等资料。

1 地形地貌资料应包括地形、坡度和走向、海拔高程、地貌类型、植被覆盖情况等。

2 气象水文资料应包括气温、湿度、风速、日照、降水、径流、蒸发能力、蒸发量、河流泥沙等。

3 水文地质资料应包括地下水的类型、分布特征、埋藏条件、补给来源、径流形式、排泄途径、水文地质参数等。

3.2.2 应收集整理与用水关联的主要社会经济指标，包括现状情况和发展指标。

1 社会指标主要应包括人口数量及其分布变化、城市化率、城镇及乡村发展情况与水平等。

2 经济指标应包括发展速度与规模、产值、增加值、产量以及产业结构等，主要有地区生产总值（GDP）及其增长率、三次产业比例、工业总产值、工业增加值、耕地面积、播种面积、农业灌溉面积、粮食产量和牲畜存栏数等。

3.2.3 收集水资源资料，应包括水资源的数量和质量等。

1 地表水资源应包括天然径流量、年径流深、出入境径流量、入海径流量等。

2 地下水资源应包括补给量、排泄量、资源量和可开采量。

3 地表水与地下水重复量、水资源总量。

4 水质资料应包括地表水水质和地下水水质资料：

1) 地表水水质应包括江、河、湖、库等水体水质及地表水供水水源地水质监测资料；

2) 地下水水质应包括浅层地下水、深层地下水及地下水供水水源地水质监测资料。

3.2.4 应收集与水相关的生态环境现状及演变趋势资料，主要有河流、湖泊的水位与水量及其变化、地下水水位及变化、湿地分布及范围的变化、入海水量及变化、水污染状况、废污水排放量及污染物负荷量、水土流失情况、土地沙（石）漠化情况等。

3.2.5 应收集其他资源资料，包括资源的现状分布、数量、开发利用状况与程度及存在的主要问题、与水资源的关系及匹配情况等。其他资源指除水以外的自然资源，主要应包括国土资源、矿产资源、林业资源、草原资源、渔业资源、海洋资源以及野生生物资源等。

3.3 成果资料

3.3.1 应收集和分析供水量、供水组成及供水变化情况资料等。

3.3.2 应收集和分析用水量及用水效率资料等，包括生活、生产、生态用水和综合用水资料等。

1 生活用水资料应包括城镇生活用水量、农村生活用水量等及其用水变化情况。

2 生产用水资料应包括工业总用水量〔宜分为火（核）电工业用水量、高用水工业用水量和一般工业用水量〕、农田灌溉用水量、林牧渔业用水量、工业用水重复利用率、灌溉水利用系数、建筑业和第三产业用水量、城镇供水管网漏损率等及各项用水的变化情况。

3 生态用水资料应包括河道外与河道内生态用水量 and 环境用水量等及其用水变化情况。

4 其他用水资料应包括人均（单位产值）综合用水量、地表水资源开发利用率、浅层地下水开采率、水资源利用消耗率等，以及近年变化情况。

3.3.3 应收集有关方面的研究分析成果与报告、规划计划文本以及其他相关的成果资料。

3.3.4 应收集各级政府编制的国民经济和社会发展的五年计划及中长期规划，以及有关部门、有关行业编制的部门或行业发展规划。

4 水资源开发利用情况调查评价

4.1 基本原则与要求

4.1.1 水资源开发利用情况调查主要工作内容应包括现状供水基础设施及供水能力、供水量、用水量的调查统计，用水消耗量分析估算，废污水排放量调查分析以及与水相关的生态环境问题调查评价，同时宜调查收集历年的和类似地区的水资源开发利用资料和成果。

4.1.2 水资源开发利用评价主要应包括水资源开发程度和潜力分析、水资源利用水平及利用效率分析、水资源开发利用对生态环境影响分析等，并应进行不同时期的变化趋势分析和不同地区的比较，应选择一些指标，对水资源开发利用状况及存在问题进行综合分析评价。

4.2 供水基础设施及供水能力调查统计

4.2.1 供水基础设施按水源分为地表水源、地下水源和其他水源等三类供水工程。应统计分析供水工程的数量和供水能力，以反映供水基础设施的现状情况。

4.2.2 地表水源工程按类型分为蓄水工程、引水工程、提水工程和调水工程，应分类进行统计。

4.2.3 蓄水、引水、提水工程应按工程的规模分别统计，工程规模应参照 SL 252—2000 进行划分。

4.2.4 地下水源工程指利用浅层地下水的水井工程。

4.2.5 其他水源工程应包括集雨工程、污水处理再利用工程、微咸水利用工程、海水利用工程、深层地下水利用工程和矿井水利用工程等。

4.2.6 供水基础设施应按工程所在地进行统计，并应按规划分区进行分项综合与汇总。

4.3 供水量调查统计

4.3.1 供水量宜按受水区统计。从受水区外调入的水量应从进入本区的口门开始计量，不包括受水区外的输水损失。跨流域、跨省（自治区）的长距离调水工程，调水区水源地至受水区口门之间的输水损失应单独统计，以便进行区域水量平衡分析时应用。

4.3.2 供水量应根据供水水源的类型分别进行统计，宜分为地表水供水量、地下水供水量和其他水源供水量三种类型。

1 地表水供水量应按蓄水、引水、提水和调水四种工程类型分别统计。

2 地下水供水量仅统计浅层地下水的供水量。

3 其他水源供水量应包括雨水集蓄利用量、污水处理再利用量、微咸水利用量、海水淡化量、深层地下水利用量和矿井水利用量等。对未经处理污水的利用量和海水的直接利用量也应调查统计，并应单列。

4.3.3 应根据不同水源的水质状况及供应的用户对象，对供给不同用户供水的水质类别和达标情况进行统计分析。

4.4 用水量调查统计

4.4.1 用水统计口径宜按照生活、生产和生态环境三大类划分。

1 生活用水应包括城镇居民生活用水和农村居民生活用水。

2 生产用水应包括各类产业的生产用水（含生产单位内部的生活用水）。其中第一产业用水分为农田灌溉和林牧渔业用水，分别进行统计；第二产业用水分为工业用水和建筑业用水，其中工业用水应按火（核）电工业、高用水工业和一般工业分别进行统计；第三产业不宜再分类统计用水量。

3 生态环境用水分为河道内生态环境用水和河道外生态环境用水，应分别调查统计。河道外生态环境用水应包括维护生态环境功能用水和生态环境建设用水，并按城镇和农村分别

统计。

4.4.2 资料条件允许时，宜按地表水、地下水和其他水源分类统计各项用水量的水源组成。

4.5 用水耗损量分析估算

4.5.1 城镇生活用水耗损量应包括从水源地取水到城镇居民家庭或污水处理厂最终排放，整个过程中耗损的水量，可由用水量扣除污水排放量和输水损失中的回归量估算。农村生活用水耗损量可根据排水设施条件估算。

4.5.2 农田灌溉用水耗损量应包括作物蒸腾、棵间蒸散发、渠系水面蒸发和浸润损失等水量，可通过灌区试验资料进行水量平衡分析估算。林牧渔业等用户的用水耗损量可根据实际情况和资料条件采用不同方法估算。

4.5.3 工业用水耗损量应包括输水损失和生产过程中的蒸发损失量、产品带走的水量、厂区生活用水耗损量以及在厂区内部进行废水处理和重复利用过程中损失的水量等。工业用水耗损量宜通过水平衡测试和典型调查分析估算。

4.5.4 建筑业和第三产业用水消耗量估算可采用城镇生活用水耗损量估算方法进行。

4.6 废污水排放量调查分析

4.6.1 废污水排放量应根据用户排水量实测资料统计。缺乏实测资料时，可在典型调查统计的基础上进行估算，并应通过与城镇生活、第二产业、第三产业用水量和用水耗损量的比较分析，检验其合理性。

4.6.2 应分别对各类用户的废污水排放量和入河量进行调查分析。

4.7 与水相关的生态环境问题调查

4.7.1 调查内容应包括地表水过度开发和不合理的利用、地下

水超采等造成的与水相关的生态环境问题。

4.7.2 应对地表水过度开发和不合理利用造成的河道断流（干涸）、湖泊与湿地萎缩、河流下游天然林草枯萎、次生盐渍化和沼泽化等生态环境问题进行调查。

4.7.3 应对地下水超采形成的地下水降落漏斗，造成的地面沉降、地面塌陷、地裂缝、海水入侵、咸水入侵、天然林草枯萎和土地沙化等生态环境问题进行调查。

5 需 水 预 测

5.1 基本原则与要求

5.1.1 需水预测应按统一的用水统计口径进行预测，避免遗漏或重复。在预测时根据需求和条件，可进行更细的分类。

5.1.2 需水预测宜以定额法或趋势法为主要方法，并可用产品产量法、人均综合用水量预测法、弹性系数法等其他方法进行复核，经综合分析，合理选定预测成果。

5.1.3 需水预测应提出基准年和规划水平年不同年型的需水量预测成果。

5.1.4 需水预测成果应进行合理性分析，包括发展趋势分析、结构分析、用水效率分析、用水节水指标分析等内容。应对不同方案、不同水平年的预测成果、国内外条件类似地区成果进行比较分析。

5.1.5 对于经济社会发展、节水发展及需水量变化受不确定因素影响较大的地区，应设置多组方案，给出预测值的幅度或范围。

5.1.6 对于年内需水量变幅较大的地区和部门，应通过典型调查和用水量分析，提出年需水量的月分配系数和年内过程。

5.2 经济社会发展指标

5.2.1 与需水预测有关的经济社会发展指标应包括人口及城市化率、国民经济发展指标、农业发展及土地利用指标等。各项指标宜采用有关主管部门的预测成果，或依据其提供的资料进行预测。

5.2.2 人口预测成果应包括总人口、城镇人口、农村人口、城市化率等。

5.2.3 国民经济发展指标应包括地区生产总值及其组成结构、工业总产值（增加值）以及发展速度等。各项经济指标应按统一

的价格水平进行统计和预测。

5.2.4 农业发展及土地利用指标应包括农田灌溉面积、林果地灌溉面积、牧草场灌溉面积、鱼塘面积、牲畜存栏数等，必要时还可包括耕地面积、主要作物的播种面积、农业产值（增加值）、粮食产量等。

5.3 基准年需水量分析

5.3.1 在进行规划水平年需水预测前，应进行基准年需水量分析。

5.3.2 基准年需水量应在现状用水量分析的基础上，分析因供水不足而未能满足的各类用水户合理的需求量，并分析不同降水频率下的需水量变化，提出基准年不同年型的需水量成果。

5.4 节 水 分 析

5.4.1 在进行需水预测时，应将节水分析作为一个重要环节，其内容主要包括现状用水水平与用水效率分析、各地区各部门节水潜力分析、不同水平年节水目标与要求、节水方案及相应节水措施与投资、不同节水模式下需水预测方案比较等。

5.4.2 现状用水水平与用水效率分析应在现状用水情况调查的基础上，根据各项用水定额及用水效率指标的分析计算，进行不同时期、不同地区间的比较，特别是与国内外先进水平的比较，与有关部门制定的用水标准的比较，分析现状用水与节水中存在的主要问题及其原因。

5.4.3 应在现状用水水平、用水效率和节水水平综合分析评价的基础上，分析各地区各行业的节水潜力。

5.4.4 应拟定不同水平年、不同力度的节水方案，并预测其需水量、估算其节水投资，提供给供需分析阶段进行比较。

5.5 生活需水量预测

5.5.1 应根据发展指标的预测成果，结合水资源条件和供水能

力建设，拟定与其经济发展水平和生活水平相适应的城镇生活用水定额和农村生活用水定额，分别进行城镇居民生活和农村居民生活需水预测。

5.5.2 城镇居民生活用水定额，应在现状城镇生活用水调查与用水节水水平分析的基础上，参照国内外同类地区或城市居民生活用水变化的趋势和增长过程，结合对生活用水习惯、收入水平、水价水平的分析，根据未来的发展水平和生活水平，拟定不同水平年用水定额。

5.5.3 不同水平年的农村居民生活用水定额，应在对过去和现在用水定额分析的基础上，考虑未来农村生活水平的提高和供水条件的改善等综合拟定。

5.6 河道外生产需水量预测

5.6.1 河道外生产需水应包括农业需水、工业需水、建筑业需水和第三产业需水。

5.6.2 农业需水应包括农田灌溉（分水田、水浇地、菜田）、林果地灌溉（含果树、苗圃、经济林等）、牧草场灌溉（含人工草场和饲料基地）、鱼塘补水、禽畜养殖等。宜采用定额法预测需水量，并应符合下列规定：

1 农田灌溉、林果地灌溉及牧草场灌溉需水，应根据净灌溉定额和灌溉水利用系数进行估算。净灌溉定额应综合考虑作物组成、气候条件、灌溉制度、复种指数等因素。拟定灌溉水利用系数时应考虑不同类型灌区的差别，还应考虑灌区的节水发展等的影响。

应进行不同降水频率下的灌溉需水量预测，必要时可采用长系列降水资料分析计算。

灌溉用水具有季节性和年内分配不均匀的特点，应综合考虑作物组成及不同生长期的需求、灌溉制度，以及降水月分配过程等影响因素，结合典型调查，提出灌溉需水量的月分配过程。

2 禽畜饲养需水量指家畜家禽养殖场的需水量，宜按大牲

畜、小牲畜、家禽三类分别确定其用水定额，也可根据肉禽的产量折算成牲畜头数估算需水量。

3 鱼塘需水量应根据鱼塘面积与补水定额估算。补水定额为单位面积的补水量，应根据降水量、水面蒸发量、鱼塘渗漏量和需换水次数确定。

5.6.3 工业需水宜按火（核）电工业、高用水工业和一般工业分类进行预测，必要时可再细分。工业需水预测宜以定额法为主要方法，也可采用趋势法、重复利用率提高法、弹性系数等方法。

5.6.4 建筑业需水宜采用城镇人均用水量指标进行预测，也可采用万元产值（增加值）用水量指标进行预测。

5.6.5 第三产业需水宜采用趋势法或城镇人均用水定额法进行预测。第三产业包含的各种行业用水差异较大，确定用水定额时应考虑行业的组成情况。

5.7 河道外生态环境需水量预测 及河道外需水量汇总

5.7.1 河道外生态环境需水可分为城市生态环境需水（包括城市河湖补水、绿地需水、环境卫生需水等）和农村生态环境需水（包括回补地下水、人工防护林草用水等）。

5.7.2 应根据不同水平年生态环境维持与修复目标和对各项生态环境功能保护的具体要求，结合各地的实际情况，采用相应的方法预测河道外生态环境需水量。对城市绿化、防护林草等以植被需水为主体的，可采用灌溉定额法；对河湖、湿地等补水，可采用计算耗水量的方法。

5.7.3 应将不同水平年、不同年型、不同方案预测的生活、生产和生态环境各项河道外需水量汇总，供水资源供需分析时选用。

5.8 河道内需水量

5.8.1 河道内生产需水量主要包括航运、水力发电、河湖淡水

养殖和旅游、休闲、娱乐等用水需求。应根据河道的功能要求，分项计算河道内生产需水量。

5.8.2 应根据不同水平年河道内各项生态环境要求或功能，结合各地的实际情况，选择适当的方法计算河道内生态环境需水量。

1 河道内生态环境需水量按生态环境要求可分为生态基流、最小生态环境需水量、满足特殊要求生态环境需水量和河道内生态环境总需水量 4 个层次。

2 河道内生态环境需水量按功能可分为维持河道基本功能的需水量（包括防止河道断流、保持水体一定的稀释能力与自净能力、河道冲沙输沙以及维持河湖水生生物生存的水量）；通河湖泊湿地需水量（包括湖泊、沼泽地需水）；河口生态环境需水量（包括冲淤保港、防潮压碱及河口生物需水）。

5.8.3 应将河道内各项生产需水量与河道内各项生态环境需水量，采用分时段（月）取外包线的方法，得出综合的河道内需水量。河道内需水量应不参与河道外水资源供需平衡分析，但应统筹协调河道内、外用水，进行区域水资源在河道内、外的合理分配。

6 供水预测

6.1 基本原则与要求

6.1.1 供水预测的内容应包括：综合调查分析现有供水设施的布局、供水能力、运行状况，以及水资源开发程度与存在问题等，在此基础上分析水资源开发利用前景和潜力，结合不同水平年的需水要求，拟定多种增加供水的方案，提出不同水平年、不同年型、不同供水方案的可供水量成果。

6.1.2 可供水量应包括地表水可供水量、浅层地下水可供水量、其他水源可供水量。可供水量计算应充分考虑技术经济因素、水质状况以及对生态环境的可能影响，分析不同水源开发利用的有利和不利条件，预测不同水资源开发利用模式下可能的供水量，并应拟定多组供水方案，进行综合比较。

6.1.3 供水预测应对工程设施的分布及相互联系进行分析，根据各分区内供水工程的情况、大型及重要水源工程的分布，确定供水节点并绘制节点网络图。

6.1.4 可供水量计算应在水资源评价的基础上，分析确定主要水利工程和流域主要控制节点的历年逐月入流系列以及各分区的历年逐月水资源量系列，并结合不同水平年上游用水量的分析，得出主要工程和控制节点不同水平年的来水量系列。

6.1.5 供水预测宜采用长系列系统分析的方法，根据区域内供水工程的相互关联关系，组成区域的供水系统，依据系统来水条件、工程状况、需水要求及相应的运用调度方式和规则，进行调节计算，得出不同水平年各供水方案的可供水量系列，并提出不同年型的可供水量。

6.1.6 在不具备长系列系统分析条件的地区，可采用典型年法进行供水预测。选择不同年型的代表年份，在分析各代表年现状工程状况下可供水量的基础上，根据不同水平年来水条件、工程

状况及需水要求等的变化情况，分析其对不同代表年份可供水量的影响，预测不同水平年、不同年型的可供水量。

6.1.7 可供水量计算应分析不同规划水平年工程状况的变化。对于供水能力发生变化的工程，应分析对该工程供水造成的影响，以及对供水系统供水可能带来的影响。

6.1.8 新增水资源开发利用工程应在流域规划的基础上，根据统筹兼顾上下游、左右岸各方利益的原则，合理布局。

6.1.9 为满足不同用户对水量和水质的要求，除对可供水量进行预测外，还应对水源地及有关用户的供水水质状况进行分析。

6.1.10 对不同分区、不同水平年、不同年型、不同供水方案的供水预测成果，应进行协调平衡及合理性分析。

6.2 基准年可供水量分析

6.2.1 基准年可供水量分析应以现状供水量调查分析为基础，对现状供水中不合理开发利用的水量应进行调整。

6.2.2 应考虑不同年型来水量和需水量的变化，结合工程的调度运行规则，通过长系列调节计算或典型年计算，得出的不同年型的基准年可供水量。

6.3 地表水供水预测

6.3.1 应以由水力联系的地表水供水工程所组成的供水系统为调算主体，进行自上游到下游，先支流后干流逐级调算。考虑地表水可供水量受来水量变化的影响，应分别给出不同水平年、不同年型的地表水可供水量。

6.3.2 蓄水工程应根据来水情况、用户需求、调蓄能力和调度运行规则，计算可供水量。大型及部分中型工程采用长系列调算，部分资料条件不足的中型工程和小型工程，可采用简化方法，计算不同年型的可供水量。

6.3.3 引提水工程应根据取水口的径流量、引提水工程的能力以及用户需水要求计算可供水量。引水工程的引水能力与进水口

水位及引水渠道的过水能力有关；提水工程的提水能力则与设备能力、开机时间等有关。引提水工程的可供水量可按式（6.3.3）计算：

$$W_{\text{可供}} = \sum_{i=1}^t \min(W_i, E_i, X_i) \quad (6.3.3)$$

式中 $W_{\text{可供}}$ ——引提水工程的可供水量；

W_i —— i 时段取水口的可引水量；

E_i ——工程的引提能力；

X_i ——用户需水量；

t ——计算时段数。

6.3.4 外流域调水工程可供水量应根据有关调水工程规划，依据调水工程的规模与安排，经过跨流域的联合调配，确定不同水平年规划调入本区的水量，并应按照调度运行规则进行调配，得出不同水平年、不同年型外流域调水量。

6.4 地下水供水预测

6.4.1 规划水平年地下水供水量应在现状地下水开采量和基准年地下水供水量分析的基础上进行。基准年及规划水平年地下水供水量，应扣除现状浅层地下水超采量和深层地下水开采量。

6.4.2 在需要并有可能增加地下水供水量的地区，应结合地下水实际开采情况、地下水可开采量以及地下水位动态特征，综合分析地下水开发利用潜力，确定其分布范围和可开发利用的数量，提出在现状地下水供水的基础上，增加供水的地域和供水量。增加地下水供水量应以地下水布井区范围内的地下水可开采量作为估算的依据，同时还应考虑不同水平年由于地表水开发利用方式和节水措施的不同，引起地下水补给条件的变化，可能给地下水可开采量带来的影响。

6.4.3 地下水可供水量与当地地下水可开采量、机井提水能力、开采范围和用户的需水量等有关。地下水可供水量可按式（6.4.3）计算：

$$W_{\text{可供}} = \sum_{i=1}^t \min(W_i, E_i, X_i) \quad (6.4.3)$$

式中 $W_{\text{可供}}$ ——地下水可供水量；

W_i ——开采井对应的当地地下水可开采量；

E_i —— i 时段机井提水能力；

X_i ——用户需水量；

t ——计算时段数。

6.4.4 应根据确定的地下水可开采范围和可开采量，在现有地下水工程的基础上，拟定规划方案，提出相应的工程布局 and 安排。对于地下水超采区，应分别采取禁采、压采、限采措施。

6.4.5 应根据现有工程和新增工程地下水供水量的分析，提出不同分区、不同水平年地下水供水量成果。若拟定多种新增地下水供水方案，还应提出不同方案地下水供水量成果。

6.5 其他水源开发利用

6.5.1 宜通过调查、分析现有和规划的集雨工程供水量以及对当地河川径流的影响，提出各地区不同水平年集雨工程的可供水量。

6.5.2 宜通过对微咸水的分布及其可利用地域和需求的调查分析，综合评价微咸水的开发利用潜力，提出各地区不同水平年微咸水的可供水量。

6.5.3 除提出正常发展情景下污水处理再利用方案外，宜再提出加大再利用力度的方案，并应进行相应的经济技术比较。对污水处理再利用应符合下列要求：

1 污水处理再利用于农田灌溉，应通过调查，分析再利用水量的需求、时间要求和使用范围，落实再利用水的数量和用途。现状部分地区存在直接引用污水灌溉的现象，在计算可供水量时，应不包括未达到相应用户水质要求的水量。

2 应考虑有些污水处理再利用项目需要新建管网设施，有些需要建设深度处理或特殊污水处理厂，实行分质供水，以满足

特殊用户对水质的目标要求。

3 估算污水处理后的入河水量，应分析对河道水质的影响。

4 应调查分析污水处理再利用现状及存在的问题，落实用户对再利用的需求，制定各规划水平年再利用方案。

6.5.4 除提出正常发展情景下海水利用的方案外，宜再提出加大利用力度的方案。

6.5.5 宜根据矿井水数量、分布等情况的调查分析，考虑用户的需求情况，提出各规划水平年的矿井水可供水量。

6.5.6 深层地下水利用应在分析其分布、补给和循环规律的基础上，对其可开发利用的潜力和可能造成的影响进行综合评价。提出各规划水平年在特殊情况下深层地下水的开采量时，应对其开采数量和范围进行严格控制。

6.6 供水方案拟定

6.6.1 拟定供水方案时应根据对各地水资源开发利用模式和潜力的分析，对应各水平年不同需水方案的需水要求，确定不同水平年的供水目标，以及为达到预期的供水目标所要采取的措施，分析采取这些措施及各种措施组合情况下的效果、投入等指标，并组成多组方案供水资源供需分析选用。

6.6.2 各规划水平年供水预测应设置以现状工程组成的供水系统，根据各规划水平年的来水变化和一般节水情况下的需水要求组成的方案（简称“零方案”），作为方案比较的基础。另外，应根据各规划水平年“零方案”供水预测和供需分析的结果，在各相应水平年再设置两组以上（包括两组）的供水方案，作为比较方案。

6.6.3 在对各规划水平年的多组供水方案进行比较时，应对各种方案的作用、效果及投入进行综合分析评价，并应提出各组供水方案可供水量分析成果、采取的措施及相应的技术经济指标等，以及与“零方案”比较增加的供水量和相应的投资等指标。

6.6.4 对于综合利用的规划工程，应分析其供水效益及相应分

摊的投资。对于供水范围涉及多个分区或计算单元的工程，应根据确定的原则，按一定的比例，将工程的效益和投资分摊到有关的分区或计算单元。对于由多个工程组成复杂的供水系统，应在对其效益进行综合分析的基础上计算各项经济技术指标。

6.6.5 应将各水平年增加供水的各组方案，与需水预测中所采取的不同节水力度的方案进行比较和筛选。从中选择几组增加供水和强化节水的方案，组成多组供需分析的比较方案，通过方案比选，最终提出各水平年供需分析的推荐方案及相应的供水推荐方案。对供水推荐方案应进一步补充完善，并对其效益和经济技术指标进行更深入的分析。

7 水资源供需分析

7.1 基本原则与要求

7.1.1 水资源供需分析应在现状调查评价和基准年供需分析的基础上，依据各水平年需水预测与供水预测的分析成果，拟定多组方案，进行供需水量平衡分析，并应对这些方案进行评价与比选，提出推荐方案。

7.1.2 水资源供需分析应以计算单元供需水量平衡分析为基础，根据各计算单元分析的需水量、供水量和缺水量，进行汇总和综合。

7.1.3 水资源供需分析应提出各水平年不同年型的分析成果，具备条件的，应提出经长系列调算的供需分析成果。不同水平年、不同年型的成果应相互协调。

7.1.4 水资源供需分析应将流域水循环系统与取、供、用、耗、排、退水过程作为一个互相联系的整体，分析上游地区耗用水量及退水量对下游地区来水量及水质的影响，协调区域之间的供需平衡关系。

7.1.5 水资源供需分析应满足不同用户对供水水质的要求，根据供水水源的水质状况和不同用户对供水水质的要求，合理调配水量。

7.1.6 水资源供需分析应在统筹协调河道内与河道外用水的基础上，进行河道外水资源供需平衡分析。原则上应优先保证河道内生态环境需水。

7.1.7 水资源供需分析应进行多方案比较。依据满足用水需求、节约资源、保护环境和减少投入的原则，从经济、社会、环境、技术等方面对不同组合方案进行分析、比较和综合评价。

7.1.8 水资源供需分析应进行多次供需反馈和协调平衡。

7.2 分析计算途径与方法

7.2.1 流域或区域水资源供需分析应将流域或区域水资源作为一个系统，根据水资源供需调配原则，采用系统分析原理，选择合适的计算方法，按以下步骤进行水资源供需分析计算：

1 应根据流域或区域内控制节点和供用水单元之间取、供、用、耗、排、退水的相互关系和联系，概化出水资源系统网络图。

2 应制定流域或区域水资源供需调配原则，包括不同水源供水的比例与次序，不同地区供水的途径与方式，不同用户供水的保证程度与优先顺序以及水库的调度原则等。

3 宜采用模拟模型进行长系列系统分析计算，也可采用典型年法进行分析计算。

4 应依据水量平衡原理，根据系统网络图，按照先上游后下游、先支流后干流的顺序，依次逐段进行水量平衡计算，最终得出流域或区域水资源供需分析计算成果。

7.2.2 应对水资源供需分析计算成果进行合理性分析。应结合流域或区域的特点，确定合理性分析的方法，对水资源供需分析计算方法和计算成果进行综合分析与评价。

7.3 基准年供需分析

7.3.1 应在现状供用水量调查评价的基础上，依据基准年需水分析和供水分析的成果，进行不同年型供需水量的平衡分析。

7.3.2 基准年的供需分析应重点对现状缺水情况进行分析，包括缺水地区及分布、缺水时段与持续时间、缺水程度、缺水性质、缺水原因及其影响等。

7.3.3 应通过对基准年的供需分析，进一步认识现状水资源开发利用存在的主要问题和水资源对于经济社会发展的制约和影响，为规划水平年供需分析提供依据。

7.4 规划水平年供需分析

7.4.1 规划水平年供需分析应以基准年供需分析为基础, 根据各规划水平年的需水预测和供水预测成果, 组成多组方案, 通过对水资源的合理配置, 进行供需水量的平衡分析计算, 提出各规划水平年、不同年型、各组方案的供需分析成果。

7.4.2 各规划水平年供需分析应设置多组方案。由需水预测基本方案与供水预测“零方案”组成供需分析起始方案。再由需水预测的比较方案和供水预测的比较方案组成多组供需分析的比较方案。应在对多组供需分析比较方案进行比选的基础上, 提出各规划水平年的推荐方案。

7.4.3 水资源供需分析宜采用长系列系统分析法。应根据控制节点来水、水源地供水和用户用水需求的关联关系, 通过水资源的合理配置, 进行不同水平年供需水量的平衡分析计算, 得出需水量、供水量和缺水量的系列, 提出不同水平年、不同年型供需分析成果。

7.4.4 资料缺乏的地区可采用典型年法进行供需分析计算。应选择不同年型的代表年份, 分析各计算单元、不同水平年来水量、需水量和供水量的变化, 进行供需水量的平衡分析计算, 得出各计算单元不同水平年和不同年型的供需分析成果, 并进行汇总综合。

7.4.5 各规划水平年多组方案的比选, 应以起始方案为基础, 进行多方案的比较和综合评价, 从中选出最佳的方案作为推荐方案。

7.4.6 宜通过更加深入细致的分析计算和方案的综合评价, 对选择的推荐方案进行必要的修改完善。

7.4.7 对各规划水平年出现特殊枯水年或连续枯水年的情况, 宜进行进一步的水资源供需分析, 提出应急对策并制定应急预案。

7.5 跨流域（区域）调水供需分析

7.5.1 应分析跨流域（区域）调水的必要性、可能性和合理性。

应对受水区和调水区不同水平年的水资源供需关系、受水区需要调入的水量及其必要性、调水区可能调出的水量及其可能性，以及调水工程实施的经济技术合理性等方面进行分析研究。

7.5.2 受水区水资源供需分析应充分考虑节水和区内水资源开发利用及其他水源的利用，考虑生态环境保护与修复对水资源的需求。

7.5.3 调水区水资源供需分析应充分考虑未来经济社会发展及对水资源需求的变化（包括水量、水质及保证程度），考虑未来来水量的变化，特别是调水对本区来水量的衰减作用与可能造成的影响，考虑对区内的生态环境保护的影响。

7.5.4 应根据受水区需调水量和调水区可调水量的分析，结合调水工程规划，提出多组调水方案，并应对各方案进行跨流域（区域）联合调度，对需要调入水量和可能调出水量进行平衡分析，确定各规划水平年不同方案的调水量及调水过程。

7.5.5 应对不同水平年（或不同期）多组跨流域（区域）调水方案进行综合评价和比选，分析各调水方案的作用与影响、投入与效益，并提出推荐方案。

7.6 城市水资源供需分析

7.6.1 城市水资源供需分析应在流域及区域水资源供需分析和城市水资源开发利用现状及其存在问题分析的基础上进行，应与流域及区域的水资源规划、水资源供需分析的成果相协调。

7.6.2 应在城市现状用水分析的基础上，根据城市总体发展目标，结合流域及区域需水预测成果，考虑城市节水减污的要求，提出不同水平年城市需水预测成果。

7.6.3 应在城市现状供水分析的基础上，分析不同水平年、不同用户对供水水量、水质、供水范围、过程和保证程度的要求，结合水源条件，考虑现有工程的挖潜和增加污水处理再生利用等其他水源供水的可能性，分析不同水平年需要新增的供水量，提出不同水平年城市供水预测成果。

7.6.4 应根据各规划水平年的预测分析，结合城市节水和增加供水的潜力分析，拟定多组方案，进行综合比较，提出不同水平年的推荐方案。

7.6.5 应对可能出现的各种特殊情况下城市水资源供需关系的变化进行分析，推进城市双水源和多水源建设，加强供水系统之间的联网，增强城市供水的应急调配能力，提高供水保证率；合理安排城市后备与应急水源，制定城市供水应急预案。

标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	

中华人民共和国水利行业标准

水资源供需预测分析技术规范

SL 429—2008

条 文 说 明

目 次

1	总则.....	31
3	基本资料.....	33
4	水资源开发利用情况调查评价.....	35
5	需水预测.....	39
6	供水预测.....	45
7	水资源供需分析.....	48

1 总 则

1.0.1 水资源供需预测分析涉及自然、环境、社会、经济等诸多领域，与水资源的开发、利用、治理、配置、节约、保护等各方面都有密切联系。水资源可持续利用要求合理抑制需求、有效增加供水、积极保护和改善水环境，要求对水资源的供、需、排、耗进行全面的预测分析。

1.0.4 水资源供需预测分析区域划分应以流域、水系为主，同时兼顾供需水系统与行政区划，可采用全国和省级行政区水资源综合规划统一划定的分区成果。对水资源贫乏、需水量大、供需矛盾突出的，分区宜小些。

1.0.6 应根据规划要求，设定现状年、基准年和规划水平年。现状年宜选取近期资料较完整又具有代表性的某一年份。基准年应以现状年实际用水量为基础，分析不同年型的用水需求和可供水量。规划水平年包括近期水平年、中期水平年和远期水平年等，可参照下列年限选取，即以距现状年以后 10~15 年为近期水平年，以距现状年以后 20~30 年为中期、远期水平年。有些供需分析工作，可根据条件和要求，不设中期水平年或远期水平年。

年型应根据区域用水和供水的特点，结合降水、来水和用水（尤其是用水高峰期）的年内水量分配，从降水系列或来水系列或缺水系列中进行选择确定，或综合不同系列的选择结果后比选确定。基准年和规划水平年应分别研究平水年、中等干旱年和特枯水年等年型的水资源供需状况，平水年应选频率 $P=50\%$ 的年份，中等干旱年应选频率 $P=75\%$ 的年份，特枯水年应选频率 $P=95\%$ （或 $P=90\%$ ）的年份。有些供需分析工作，可根据条件和要求，只研究上述部分年型的水资源供需状况。

1.0.8 采用新技术、新方法进行水资源供需预测分析时，必须

同时采用本标准规定的方法之一进行比对。

1.0.10 相应标准主要指《区域水文地质、工程地质、环境地质综合勘查规范（1：50000）》（GB/T 14158）、《供水水文地质勘察规范》（GB 50027）、《水文调查规范》（SL 196）、《水文普通测量规范》（SL 58）、《水环境监测规范》（SL 219）、《地下水监测规范》（SL 183）、《地下水质量标准》（GB/T 14848）等陆地水文、水文地质、地下水监测、普通测量、水环境监测方面的国家标准或行业标准。

3 基本资料

3.1 一般规定

3.1.1 成果资料包括研究成果和规划成果。

3.1.2 相应的标准主要指本标准 1.0.9 条和条文说明中 1.0.10 条所列的规范和标准。

3.1.3 应采用国家统计局部门和行业主管部门正式公布的基本资料为准。收集到的不同部门的基本资料相互矛盾或数据相差较大时，应先认真分析其原因，再决定取舍；一般情况下，除灌溉面积采用水行政主管部门的统计数据外，其他数据应以统计主管部门及相关行业主管部门的数据为准。

3.2 基础资料

3.2.1 河流泥沙资料应包括泥沙量、含沙量及时空分布特性等。

水文地质参数值的选用，应根据水文气象、地下水位动态、包气带及含水层与隔水层岩性特征和厚度、灌溉定额以及抽水试验等资料，考虑降水、地表水与地下水间的转化关系，然后采用多种方法进行综合分析，选取符合当地近期下垫面条件的数据，确定相应的水文地质参数。

水文地质参数包括给水度、弹性释水系数、渗透系数、导水系数、压力传导系数、越流系数、降水入渗补给系数、潜水蒸发系数、河道渗漏补给系数、渠系渗漏补给系数、渠灌田间入渗补给系数及井灌回归补给系数等。

3.2.2 应收集统计与用水密切关联的经济社会指标，作为分析现状用水水平和预测未来需水的基础。应结合用水项目分类，进一步将有关指标划分为与用水项目分类相对应的细目。

人口资料宜采用常住人口口径，应分别按城镇人口和农村人口进行统计，现状人口应采用统计年鉴或人口普查公报正式发布

的数据。

工业应按总产值或增加值统计，宜按火（核）电工业、高用水工业、一般工业分别进行。由于火力发电业和核能发电业用水的特殊性，对火（核）电工业除统计其工业产值或增加值等指标外，还应按发电机组凝汽器冷却方式的不同（通常分为直流式和循环式两类）统计其装机容量和发电量等指标。高用水工业行业的划分，应按当地实际情况确定，主要包括石油加工及炼焦业、黑色金属冶炼业、纺织业、造纸业、化工原料及化学制品制造业、化学纤维制造业、农副产品加工业、食品制造业、饮料制造业等。水力发电用水属河道内用水，统计时应将其产值（增加值）从当地工业产值（增加值）中扣除。除上述各工业行业外，其余的工业行业可统称为一般工业。

灌溉面积应分为农田灌溉面积和林牧渔业用水面积，并分别统计。农田灌溉面积应划分为水田、水浇地和菜田面积（含花卉等种植面积），分别按有效灌溉面积和实际灌溉面积进行统计。林牧渔业用水面积应划分为林果地灌溉面积、草场灌溉面积和鱼塘补水面积。

牲畜统计中，大牲畜包括牛、马、驴、骡和骆驼，小牲畜包括猪和羊。

3.2.3 地下水资源应区分浅层地下水与深层地下水，并按山区与平原分别统计。

3.2.4 生态环境的演变趋势包括自然演变和因水资源开发利用而造成的影响等。

3.3 成果资料

3.3.2 应收集、整理有系列统计资料，分析综合用水指标和主要单项用水指标的变化趋势。

地表水资源开发率指地表水源供水量（包括向外流域调出的水量）占地表水资源量的百分比。平原区浅层地下水开采率指浅层地下水开采量占地下水资源量的百分比。水资源利用消耗率指用水消耗量占水资源总量的百分比。

4 水资源开发利用情况调查评价

4.2 供水基础设施及供水能力调查统计

4.2.1 供水能力分为工程供水能力和区域（供水系统）供水能力。工程供水能力为供水工程在设计保证率下的可供水量。区域（供水系统）供水能力为区域内所有供水工程组成的供水系统，依据系统来水条件、工程状况、需水要求及相应的运行调度方式和规则，经调算所得到的符合某一供水保证率条件的系统供水总量。不应将在不同设计条件下各单项工程的供水能力简单相加作为区域（供水系统）的供水能力。

4.2.2 各地表水源工程应按照以下要求进行统计，以避免重复计算：

（1）蓄水工程指水库和塘坝（不包括专为引水、提水工程修建的调节水库），应按大、中、小型水库和塘坝分别统计。

（2）引水工程指从河道、湖泊等地表水体自流引水的工程（不包括从蓄水、提水工程中引水的工程），应按大、中、小型规模分别统计。

（3）提水工程指利用扬水泵站从河道、湖泊等地表水体提水的工程（不包括从蓄水、引水工程中提水的工程），应按大、中、小型规模分别统计。

（4）调水工程指不同流域之间调水的工程，蓄、引、提工程中均不包括调水工程的配套工程。

4.2.4 地下水源工程包括开发利用地热水工程和矿泉水工程。

浅层地下水指与当地降水、地表水体有直接补排关系的潜水和与潜水有紧密水力联系的弱承压水，其矿化度不大于 2g/L。

4.2.5 集雨工程主要指收集储存屋顶、场院、道路等场所的降雨或径流的微型蓄水工程，包括水窖、水池、水柜、水塘等。

微咸水指矿化度为 2~5g/L 的浅层地下水。

海水利用包括海水淡化和海水直接利用两种方式，应分别统计。

矿井水是指矿山建设和生产过程中的矿坑排水。

深层地下水指深层承压水。

4.3 供水量调查统计

4.3.2 应避免重复统计供水量。

1 地表水供水量应以实测引水量或提水量作为统计依据，无实测水量资料时可根据灌溉面积、工业产值、实际毛取水定额等资料进行估算。统计时应符合以下规定：

(1) 从水库、塘坝中引水或提水，属蓄水工程供水量；

(2) 从河道或湖泊中自流引水的，无论有闸或无闸，属引水工程供水量；

(3) 利用扬水站从河道或湖泊中直接取水的，属提水工程供水量；

(4) 外流域调水指外区或外流域调入的水量，本区或本流域的蓄、引、提水量不应包括此项水量。

2 地下水供水量指浅层水井工程的开采量。坎儿井的供水量计入浅层地下水开采量中。混合开采井的供水量，各地可根据实际情况按比例划分为浅层地下水和深层地下水，应分别统计，并作说明。

城市地下水供水量包括自来水管网的开采量和工矿企业自备井的开采量。缺乏计量资料的农灌井开采量，可根据配套机电井数和调查确定的单井出水量（或单井灌溉面积、单井耗电量等资料）估算开采量，但应进行平衡分析校验。

4.3.3 各类供水的水质应按《地表水环境质量标准》（GB 3838）、《地下水质量标准》（GB/T 14848）、《城市供水水质标准》（CJ/T 206）、《农业灌溉水质标准》（GB 5084）、《渔业水质标准》（GB 11607）、《再生水水质标准》（SL 368）等相关国家标准和行业标准进行评价。供水水质按取水口水质统计，如果缺乏取水

口的水质监测资料，可以进行必要的补测，也可参照相应水功能区的水质类别及达标情况确定。农村生活及小型灌区等分布较广的取水水质，宜按水资源调查评价中相应地区的水质类别代替。

4.4 用水量调查统计

4.4.1 农田灌溉用水量大，应考虑灌溉定额的差别，按水田、水浇地（旱田）和菜田的实灌面积分别进行统计；林牧渔业用水量按林果地灌溉（含果树、苗圃、经济林等）用水量、草场灌溉（含人工草场和饲料基地等）用水量和鱼塘补水量分别统计。

工业用水量应按取用新鲜水量统计，不应包括企业内部的重利用水量。在调查统计中，对于有用水计量设备的工矿企业，应以实测水量作为统计依据，没有计量资料的可根据取水定额等参数估算其用水量。

4.4.2 未经处理的污水利用量和海水直接利用量应另行统计并单列。

4.5 用水耗损量分析估算

4.5.1 城镇生活耗水量应根据管网损失、居民区给排水调查资料等估算。农村地区若有排水设施的，可采用典型调查或参照当地城镇估算耗水量，若无排水设施，则可近似认为耗水量即为其用水量。

4.5.2 对于资料条件差的地区，可用实灌亩次乘以次灌水净定额近似作为耗水量。水田与水浇地、渠灌与井灌的耗水率差别较大，应分别计算耗水量。果树、苗圃、草场的耗水量可根据实灌面积和净灌溉定额估算；鱼塘补水可根据水面面积和水面蒸发损失量（水面蒸发量与降水量之差）估算耗水量。

4.6 废污水排放量调查分析

4.6.2 应调查工业企业废水处理量、排放量、入河量以及主要污染物负荷量，其中直流式火（核）电厂冷却水排放量和矿坑排

水量统计时应单列。应调查城镇生活、建筑业和第三产业的污水排放量、处理量及再利用量，以及处理后排入水域的水量。

有条件的地区，宜补充收集以往废污水排放量、主要污染物负荷量及其入河量的统计数据，以便对水污染的变化趋势进行分析研究。

入河量和入河主要污染物负荷量的调查分析应以水功能区为基本单元，并把结果归并到各水资源分区中。除按水功能区进行入河排污口的调查统计外，还应按有关断面的通量推算各水功能区全口径的废污水入河量，并与陆域排污量相对应。

4.7 与水相关的生态环境问题调查

4.7.1 调查应针对区域内发生的主要生态环境问题，从形成原因、形成过程、空间分布、危害程度及发展趋势等方面进行调查分析，并提出防治、改善措施。对近年来为改善生态环境所采取的地下水限采、城市河湖整治、湿地补水以及山区退耕还林还草等措施，使生态环境状况明显改善的，也应进行调查分析。

4.7.2 对河道断流（干涸）情况应调查统计断流（干涸）天数和河长，发生的地段及起讫时间；对湖泊萎缩情况应调查统计水面面积和蓄水的减少数量；对次生盐渍化和沼泽化情况应调查统计产生的面积、地下水埋深、地下水水质、土壤质地和土壤含盐量以及变化趋势。

4.7.3 对地下水漏斗情况应调查统计漏斗面积、中心水位埋深、下降速率及累计超采量；对地面沉降情况应调查统计沉降面积、最大降深及沉降速率；对海水、咸水入侵情况应调查统计入侵面积、入侵层位及入侵速度；对土地沙化情况应调查统计沙化面积和扩展速度，以及沙化区地下水埋深、植物生长和生态系统的变化。

5 需水预测

5.1 基本原则与要求

5.1.2 目前常用的需水预测方法都有其适用条件和局限性。进行需水预测时宜采用多种方法，相对而言，定额法较为成熟、采用得较多，趋势法也具有一定的优越性。应以这两种方法为主要方法，其他方法可用于进行复核。在对各种方法的预测成果进行相互比较和检验的基础上，进行综合分析，提出需水预测成果。鼓励对预测方法进行改进和采用新方法。

5.1.3 应提出不同年型的需水量分析成果，可在降水量系列中分别选择降水量频率与 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 和 $P=95\%$ （或 $P=90\%$ ）相当的年份，作为平水年、中等干旱年和特枯水年的代表年。

5.1.6 农业需水季节性差异较大，应提出农业需水量的月分配系数及其年内过程。农业需水量月分配系数可根据种植结构、灌溉制度，结合典型调查和灌溉试验站的分析成果综合确定。对于年内需水量变幅较大的城镇生活需水和工业需水，也应通过调查分析其月分配系数和年内过程。

5.2 经济社会发展指标

5.2.1 近期经济社会发展指标，应以各级政府制定的国民经济和社会发展规划、规划和有关行业发展规划为基本依据；中远期经济社会发展指标宜采用相关行业部门的规划成果，或根据相关行业部门提供的资料进行预测。应注意各项指标与全国和其他地区发展指标的协调，对于发展指标突出的地区，宜设置多组可能的发展方案。

5.2.2 人口预测宜采用人口发展规划的成果，或根据计划生育行政管理部门、社会经济信息统计主体部门和宏观调控部门提供

的资料进行预测。宜采用常住人口口径进行人口预测。

5.2.3 国民经济发展预测应结合当地经济发展特点和资源条件，尽可能利用已有的相关成果。除总量发展指标外，应同时预测各主要行业的发展指标，并协调好分行业指标和总量指标间的关系。宜采用国民经济和社会发展规划及有关行业规划、专项规划的成果，或根据宏观调控部门、经济综合管理部门和社会经济信息统计主体部门提供的资料进行预测。

在只进行河道外需水预测时，对以河道内用水为主的水电、航运、水产养殖等行业的经济发展指标可不进行统计和预测。

预测工业经济发展指标时，宜对火（核）电工业、高用水工业和一般工业的经济发展指标分别进行预测。预测火（核）电工业未来发展时，可不预测其工业产值（增加值）指标，而只预测其装机容量或发电量等指标，并按发电机组凝汽器冷却方式的不同，分别进行预测。

5.2.4 农业发展及土地利用指标宜采用土地利用总体规划的成果，或根据土地行政主管部门、农业发展主管部门和水行政主管部门提供的资料进行预测。预测耕地面积时，应遵循国家有关土地管理法规与政策以及退耕还林还草还湖等有关政策，考虑基础设施建设和工业化、城市化发展等占地的影响。预测灌溉面积时，宜以水行政主管部门的现状统计数据为基础。

5.3 基准年需水量分析

5.3.1 分析时应注意区分基准年需水量与现状年实际用水量。基准年需水量是按照现状经济社会发展水平、用水水平和节水水平，考虑不同降水条件的影响，满足各类用水户合理需求的水量。现状年用水量是在特定的降水和供水条件下实际利用的水量，受供水条件约束，部分合理的用水需求未能得到满足，也没有反映不同降水条件下需水量的变化。

5.3.2 现状未能得到满足的合理用水需求主要包括：正常情况下由于供水不足，而造成的城镇和工业未能得到满足的合理用水

需求；以及灌溉面积未能得到灌溉以及未能按合理的定额进行灌溉，所缺少的以及未满足的灌溉水量。

5.4 节 水 分 析

5.4.1 在进行节水分析时，各地应根据实际需要和条件，把握相应的工作内容和工作深度。

5.4.2 用水标准是指《城市居民生活用水量标准》(GB/T 50331)、《城市综合用水量标准》(SL 367)、《取水定额》(GB/T 18916 系列)等标准，以及有关部门制定的其他用水定额。进行用水水平、用水效率和节水水平分析，可选择人均用水量、单位产值用水量、各项用水定额、城市供水管网漏损率、工业用水重复利用率、灌溉水利用系数、节水灌溉面积及节灌率等指标。应注意各项指标的适用对象、统计计算口径和可比性。

5.4.3 节水潜力分析与估算宜按计算分区、分行业（部门）进行。可主要通过对城镇供水管网漏损率、工业用水重复利用率、灌溉水利用系数等指标的比较分析，估算节水潜力。

5.4.4 应至少提供两组节水方案供比较分析：一是基本保持现状节水力度而拟定的方案（可称为“一般节水方案”或“节水基本方案”）；二是进一步加大节水力度的方案（可称为“强化节水方案”或“节水比较方案”）。在制定节水方案时，应考虑采取多种节水措施，以及产业结构变化和科技进步对控制用水需求的作用与影响，考虑水资源紧缺对社会经济发展的制约作用。在缺水地区，应加大各行业（部门）的节水力度，限制高耗水行业的发展及其用水需求的增长。

5.5 生活需水量预测

5.5.1 生活需水宜采用人均日用水量指标进行预测。

5.5.2 拟定规划水平年城镇居民生活用水定额，应综合考虑生活水平提高对定额增大的影响和节水水平提高对定额减少的影响。

5.5.3 各地应结合实际情况，综合考虑因城市化导致农村人口减少的影响和生活水平提高对用水定额增大的影响，分析农村生活需水量的变化趋势。

5.6 河道外生产需水量预测

5.6.1 生产需水量的预测应与现状用水调查和基准年需水分析采用的分类和计算口径保持一致。

5.6.2 农业需水预测应注意以下问题：

1 农田净灌溉定额可根据作物的需水量考虑田间灌溉损失计算，作物需水量应考虑作物组成及复种指数。毛灌溉定额应根据净灌溉定额和灌溉水利用系数计算。有条件的地区，可采用彭曼公式计算农作物蒸腾蒸发量、扣除有效降水并考虑田间灌溉损失，计算灌溉净定额。灌溉定额可分为充分灌溉和非充分灌溉两种类型。水资源比较丰富的地区，可采用充分灌溉定额；水资源比较紧缺的地区，宜采用非充分灌溉定额。灌溉定额分析计算应充分利用灌溉试验站场的资料和成果，以及有关的研究成果。

应分别提出降水频率 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 和 $P=95\%$ 的灌溉定额，分别代表平水年、中等干旱年和特枯水年的灌溉定额。南方地区可采用 $P=90\%$ 的灌溉定额，预测特枯水年农田灌溉需水量。

2 林牧渔业需水量受降水条件影响较大或用水量变化较大的地区，可分别提出不同年型的预测成果。

3 生产性苇田需水量可列入鱼塘需水量中，可采用定额法计算其需水量。

5.6.3 预测火（核）电工业的需水时，应分别对其取水量和耗水量进行预测。火（核）电工业宜采用单位发电量用水量指标预测其需水量，也可采用单位装机容量用水量指标或单位发电产值（增加值）用水量指标进行预测。

5.6.4 应在用水量指标变化趋势分析的基础上，根据各地的具体情况和未来经济发展水平，拟定不同水平年建筑业需水定额，

预测其需水量。

5.7 河道外生态环境需水量预测 及河道外需水量汇总

5.7.2 应根据各地的条件和实际情况，采用简便适用的河道外生态环境需水量预测方法。

(1) 城镇绿化需水可采用人均绿化用水指标或单位绿地面积用水指标进行预测。人工防护林草需水量，可参照农业灌溉需水量预测的方法，采用单位面积需水定额进行预测。

(2) 城镇河湖生态环境需水量应根据需维持的河湖面积，分析单位水面面积蒸发和渗漏损失，并适当考虑改善水质的换水要求，拟定水面面积的补水定额进行预测。

5.8 河道内需水量

5.8.1 河道内各项生产基本不消耗水量，但对河道内的水深、流量等有一定的要求，应根据其各自的特点和要求，参照有关计算方法分别估算河道内各项生产需水量。

(1) 通航河流应根据航道条件保持一定的流量，以维持航道必要的深度和宽度。在设计航运基流时，应根据治理以后的航道等级标准及航道条件，计算确定相应设计最低通航水深保证率的流量，以此作为河道内航运用水的控制流量。

(2) 为保持梯级电站、年调节及调峰等电站的正常运行，需要向下游下泄并在河道中保持一定的水量。水力发电用水应满足在特定时间和河段内保持一定水量的要求。

(3) 河道内水产养殖用水主要指湖泊、水库及河道内养殖鱼类及其他水产品需要保持一定的水量，对水质也有明确的要求。应在考虑其他河道内生态环境和生产用水的条件下，满足河道内水产养殖用水的水量、水质要求。

5.8.2 河道内生态环境需水量属非消耗性用水，按照生态环境要求可分为四个层次：生态基流一般在河道控制节点的天然径流

系列中，统计 90% 频率最小月平均流量，进行估算；河道内最小生态环境需水量，一般采用占河道控制节点多年平均年径流量的百分数进行估算，根据各地的河流的特点和生态环境目标要求，分析确定其占多年平均年径流量的百分数，北方河流一般采用 10%~20%，南方河流一般采用 20%~30%；满足特殊要求生态环境需水量是在河道内最小生态环境需水量分析的基础上，在满足生态环境保护的特殊要求的情况下，需要增加的需水量，一般也采用占多年平均年径流量的百分数进行分析估算；河道内生态环境总需水量为多年平均年径流量减去多年平均河道外耗损水量所剩余的水量，其主要用于内陆河的河道内生态环境需水量计算。

按照生态环境功能计算河道内生态环境需水量，主要采用以下三类方法：一是流量计算方法（标准流量设定法），如 $7Q_{10}$ 法、河流流量推荐值法等；二是水力学法，如 R2CROSS 法、湿周法等；三是基于生物学基础的栖息地法，如河道内流量增加法、CASIMIR 法。

应根据具备的条件和工作的要求，选择合适的方法计算河道内生态环境需水量，具体方法可参阅《江河流域规划环境影响评价规范》（SL 45）附录 C 和有关文献。

5.8.3 各项河道内用水对同一水体可以共同利用，上游的河道内用水到下游也可以被重复利用。应在分别计算各项河道内需水量的基础上，分时段取外包，并将各时段的外包值相加，进行综合汇总和协调平衡，得出综合的河道内需水量。

6 供水预测

6.1 基本原则与要求

6.1.1 供水预测应提出基准年与各水平年不同年型的供水量分析成果，可在来水量系列中分别选择来水量频率与 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 和 $P=95\%$ （或 $P=90\%$ ）相当的年份，作为平水年、中等干旱年和特枯水年的代表年。选取的年型应与需水预测保持一致。

6.1.2 地表水可供水量中包含蓄水工程供水量、引水工程供水量、提水工程供水量以及外流域（区域）调入的水量。在计算调水区地表水可供水量时不包括向外流域（区域）调出的水量，而计算受水区地表水可供水量时则应包括这部分调出的水量。其他水源可供水量包括深层地下水可供水量、微咸水可供水量、雨水集蓄工程可供水量、污水处理再利用量、矿井水利用水量、海水利用量（只计入海水淡化量，海水直接利用量另列）。

6.1.3 绘制供水节点网络图应注意各工程之间的联系以及供水系统的组合关系。

6.1.4 不同水平年来水量系列应考虑不同水平年上游用水量的变化，自上游至下游、先支流后干流，逐级调算。

6.1.5 进行长系列调算，系列年限宜不少于 30 年，计算时段宜以月为单元，必要时汛期可采用旬或日为计算时段。

6.1.6 典型年宜选择资料条件较好，与现状开发利用状况差异不大的年份，其降水量和径流量实测值及经验频率应与所代表年型的相应频率基本相当。同时，还应考虑降水和径流地区分布和年内分配的代表性，应避免选择地区分布和年内分配过于突出的年份。可结合来水特性和供水要求选择多个年份进行分析、比较，以合理确定代表各年型的典型年。情况复杂的，每个年型可选择两个或多个典型年。

6.1.7 除应考虑现有工程更新改造和续建配套后供水量的变化外，还应估计工程老化、水库淤积和因上游用水增加造成的来水量减少等对工程供水能力和供水系统的影响。

6.1.8 在跨行政区的河流水系上布设新的供水工程，应与流域规划相符，充分考虑对下游和对岸水量及相关供水工程的影响。

6.1.9 对于水质较差的供水量，应通过加强治理和保护措施，以及调整不同水质的水量调配规则，以满足不同用户的水质要求。在采取以上措施后，仍不能满足各类用户水质要求的，则应予以扣除，不应作为可供水量。

6.1.10 协调平衡主要进行供水量及供水组成变化等方面的分析与协调。合理性分析主要进行供水增长变化、水资源开发利用程度、工程经济技术合理性等分析。

6.2 基准年可供水量分析

6.2.1 现状供水中不合理开发利用的水量主要包括：地下水超采量、挤占的生态环境用水量、未经处理或不符合水质要求的水量、超过分水指标的引水量等。

6.3 地表水供水预测

6.3.1 对于相互之间没有水力联系的中小型工程，可单独进行可供水量估算。规划工程应考虑与现有工程的联系，与现有工程组成新的供水系统，按照新的供水系统进行可供水量计算。对于双水源或多水源用户，联合调算应避免重复计算供水量。

6.3.2 中型工程宜采用典型年法，分析不同年型的可供水量。小型工程可采用复蓄系数法估算可供水量。

6.4 地下水供水预测

6.4.2 根据地下水资源评价绘制的浅层地下水可开采量模数分区图，以及圈定的规划水平年布井区范围，估算在现状条件下，规划水平年供水范围内的地下水可开采量。考虑规划水平年地下

水计算参数以及灌溉渠系渗漏和渠灌田间入渗补给量的变化，对现状条件下地下水可开采量成果进行修正，提出规划水平年地下水可开采量成果。

6.4.4 禁采措施属终止一切开采活动的举措，宜在严重超采区实施；压采、限采措施属于强制性压缩、限制现有实际开采量的举措，宜在较严重超采区实施；一般超采区，宜采取措施严格控制开采地下水。在供水预测中，各地应充分考虑当地政府已经和将要采取的措施，对于近期无其他替代水源的一般超采区（或压采区、限采区），在保持地下水环境不再继续恶化或逐步有所改善的前提下，近期可适当开采一定数量的地下水。

6.5 其他水源开发利用

6.5.3 污水处理再利用应分析再利用对象，并进行经济技术比较。

6.5.4 应了解国内外海水利用的进展和动态，并估计未来科技进步的作用和影响，根据需求和具备的条件分析不同地区、不同时期海水利用的前景。

6.6 供水方案拟定

6.6.2 以现状工程为基础的“零方案”，应考虑现状工程挖潜配套、更新改造对增加可供水量的影响及相应的经济技术指标等。规划新建工程应分析工程的规模、供水的范围与对象、主要经济技术指标等。应对各供水方案进行可供水量和相应的投资和效益分析。

6.6.3 应采用新增供水量及其效益、新增单方供水投资及成本等指标，进行各供水比较方案与供水“零方案”的分析比较。

7 水资源供需分析

7.1 基本原则与要求

7.1.1 水资源供需分析应与需水预测、供水预测进行不断反馈和互动式调整，经过反复多次的比较和平衡分析，最终提出推荐方案的成果。

7.1.2 区域水资源供需分析可分为计算单元、水资源分区和规划区 3 个层次。应以计算单元作为供需分析计算的基础，水资源分区作为供需分析及对策研究的重点，在水资源分区分析成果平衡协调和综合汇总基础上进行整个规划区的供需分析。

7.1.3 为反映供需水量在平均情况下的平衡关系，在条件具备时，宜提出多年平均情景下的供需分析成果，即根据长系列调算得出需水量、供水量和缺水量系列，统计计算各系列的多年平均值，进行基准年和规划水平年供需水量的平衡分析。

7.1.4 水资源供需分析应既考虑自然变化的随机性、不确定性，又考虑人类活动影响的动态性、可控性，可建立仿真性较强的模拟模型进行分析计算。

7.1.5 水资源供需分析应充分利用水资源保护规划的有关成果，根据水功能区或控制节点的纳污能力与入河污染物总量控制目标，分析各河段和水源地的水质状况，结合各河段水量的分析，进行水量与水质的统一调配，以满足不同用户对水量和水质的要求。各类用户对水质的要求：生活用水为Ⅲ类及优于Ⅲ类，工业用水为Ⅳ类及优于Ⅳ类，农业灌溉为Ⅴ类及优于Ⅴ类，生态用水根据其用途确定，一般不劣于Ⅴ类。

7.1.6 河道内需水具有不消耗水量，可满足多项功能用水重复利用的特点，河道内生态环境需水量应优先保证，河道内生产需水量超出河道内生态环境需水量的部分应与河道外需水量统筹协调。

7.1.7 有条件的地区，可选择经济、社会、环境、技术等方面具有一定代表性、独立性和灵敏性的评价指标，建立综合评价指标体系，评价各种方案对合理抑制需求、有效增加供水和保护生态环境的作用与效果，以及相应的投入和代价。资料缺乏的地区可选择一些控制性的指标（如人均用水量、单位工业增加值用水量年均下降率、供水增长率、单方供水投资、缺水率等）进行评价。

7.1.8 应进行2~3次水资源供需平衡分析。根据未来经济社会发展的需水要求，在保持现状水资源开发利用格局和发挥现有供水工程潜力情况下进行一次平衡分析；若一次平衡后留有供需缺口，则采取加大节水和治污力度，增加再生水利用等其他水源供水，新建必要的供水工程等措施，在减少需求和增加供给的基础上进行二次平衡分析；若二次平衡后仍有较大的供需缺口，应进一步调整经济布局 and 产业结构、加大节水力度，具备跨流域调水条件的，实施外流域调水，进一步减少需求和增加供给，进行三次平衡分析。水资源较丰沛的地区，可只进行二次平衡分析。

7.2 分析计算途径与方法

7.2.1 水资源系统供需分析应根据工作的任务要求和具体的条件，选用合适的计算方法，进行供需水量的平衡计算。具体计算步骤如下：

1 水资源系统网络图包括以基本计算单元和各部门用水构成的用水节点；以水库（湖泊）、河流分水工程、调水工程、入流节点等组成的水源节点；地表水供水系统，地下水供水系统以及污水处理再利用、集雨工程利用、海水利用等其他水源供水系统。水资源系统网络图反映水源地与用水区、供水工程之间的联系，河道与渠系组成的供水网络之间关系，以及地表水供水系统与地下水供水系统、其他水源供水系统之间的组合情况。

2 水资源供需调配原则应根据流域或区域的具体情况制定。对于向多个用户供水的水源工程，应考虑该工程向各用户供水的

比例和次序；对于接受多个工程供水的用户，应考虑各供水工程的供水能力和保证程度；对于综合利用水库，应在统筹协调水库的各项任务的基础上，结合流域或区域的特点及水资源条件制定调度原则。

3 采用模拟模型计算的应对模型进行率定。

4 水资源供需分析应对蓄水工程、分水点或控制点、计算分区（分为地表水和地下水、城镇和农村）分别进行水量平衡计算。水量平衡计算应考虑工程之间的联系和上下游来水与退水的关系。

7.2.2 在进行成果合理性分析时，主要应分析评价计算方法是否合适，参数的选取是否合理，成果是否协调平衡等。

7.3 基准年供需分析

7.3.1 基准年供需分析应根据不同年型需水和来水量的变化，按照水量调配原则，对现有水资源系统进行合理配置。提出的基准年不同年型供需分析成果，应作为规划水平年供需分析的基础。

不同年型需水量主要受降水条件影响，不同年型供水量主要受来水条件（与径流量和上游用水量有关）影响，不同年型供需分析则选择降水频率与来水频率相当的年份，作为代表年份进行供需分析。如选择降水频率和来水频率均相当于 $P=75\%$ 的年份，作为 $P=75\%$ （中等干旱年）的代表年份，进行供需水量的平衡计算，得出 $P=75\%$ （中等干旱年）供需分析的成果。

7.3.2 缺水分析应以计算单元成果分析为基础。对于缺水出现次数较多的月份，宜采用旬为计算时段，分析缺水时段与持续时间。可用缺水率表示缺水程度（缺水率 = 缺水量/需水量 $\times 100\%$ ）。

7.3.3 在基准年供需分析的基础上，可进一步进行以下分析：根据对用水状况及用水效率的分析，进一步认识现状用水水平、节水水平，以及节水的潜力；根据水资源开发利用程度的分析，

进一步认识水资源过度开发地区挤占生态环境用水的状况、需退还不合理的开发利用水量，进一步了解具有开发利用潜力的重点地区及分布；根据对生态环境需水满足程度的分析，进一步认识水资源对生态环境的影响、生态环境保护与修复的要求和对策；根据对缺水情况的分析，进一步认识水资源对经济社会发展的保障和制约作用。

7.4 规划水平年供需分析

7.4.1 由于受现状条件的限制，基准年供需分析可能存在节水水平不高和水资源配置不尽合理的问题。规划水平年供需分析应强调节约用水和合理配置水资源的原则，在水资源高效利用和优化配置的基础上，进行水资源供需分析。

7.4.2 从需水比较方案和供水比较方案组合而成的若干组方案中，选择几组有代表性和比较意义的方案，作为供需分析的比较方案。起始方案和比较方案供需分析内容可适当简化，如进行供需分析时，可仅选择多年平均情景或中等干旱年（ $P=75\%$ ），仅选择对整个规划区影响较大的水资源分区或计算单元，仅选用总需水量、总供水量和总缺水量等总量指标。

7.4.3 在采用长系列调算方法时，径流系列应采用经过还原计算的逐月天然径流，来水量系列应考虑不同水平年上游水资源开发利用情况的变化；用水系列应根据不同水平年不同降水频率下的需水量预测的成果及月分配过程组合而成。

7.4.4 在采用典型年法进行供需分析计算时，北方地区可只选择 $P=50\%$ 和 $P=75\%$ 两种频率的典型年，南方地区可只选择 $P=75\%$ 和 $P=95\%$ 两种频率的典型年。应根据不同水平年、不同方案供水和需水的预测成果，分析不同年型典型年的可供水量和不同用户的需水量，进行典型年的供需分析。

7.4.5 应根据各方案经济技术比较的结果及社会、环境等影响因素综合确定推荐方案。

7.4.6 各规划水平年的推荐方案应提供不同年型的、各层次完

整全面的供需分析成果。

7.4.7 在进行特殊枯水年或连续枯水年的供需分析时，应在对特殊枯水年或连续枯水年来水状况和缺水情势分析的基础上，结合各规划水平年在特殊干旱期的需水和供水状况，分析可供采取的进一步压减需求和增加供给的应急措施，并对采取应急措施的作用和影响进行评估，制定应急预案。特殊干旱期压减需水的应急对策主要有：降低用水标准、调整用水优先次序、保证生活和重要产业基本用水、适当限制或暂停部分用水量大的用户和农业用水等。特殊干旱期增加供水的应急对策主要有：动用后备和应急水源、适当超采地下水和开采深层地下水、利用供水工程在紧急情况下可动用的水量、统筹安排适当增加外区调入的水量等。

7.5 跨流域（区域）调水供需分析

7.5.1 跨流域（区域）调水供需分析，应首先进行受水区和调水区各自的水资源供需分析，在此基础上进行受水区和调水区整体的水量平衡计算。水量计算应包括调水过程中的水量损失。

7.5.2 应根据节水优先、治污为本、挖掘本区潜力和积极开发利用其他水源的原则，在3次供需平衡分析的基础上，确定需调入的水量及调水工程实施方案。

7.5.3 应分析调水对本区径流量及年内分配过程的影响，以及对河道内生态环境用水、水利工程和水电站正常运行、航运等的影响。

7.5.4 在进行受水区与调水区联合的供需分析及各种方案的水量平衡分析时，应分析受水区与调水区水文的遭遇特性，考虑多种组合及不利的情况。调水工程应与调水线路沿程和有关的工程进行联合调度，受水区调入水量应与当地各种水源的供水量进行联合调配。应研究减少弃水量、高效利用调入水量的可能性及其措施。

7.5.5 分析不同调水方案对区域经济社会发展和生态环境保护的作用与影响，调水工程建设的投资以及调水工程实施后带来的

经济、社会和生态环境效益等。有些调水工程还应进行替代方案和边际成本等方面的分析。

7.6 城市水资源供需分析

7.6.1 城市供水水源地与周边地区有紧密的联系，城市与周边地区应在统筹协调的基础上合理配置水资源。城市水资源供需分析应与流域及区域水资源供需分析相结合，应服从已经批准的流域规划、区域综合规划、城市总体规划以及有关专项规划、专业规划的部署和安排。

7.6.2 城市需水量应在现状用水调查的基础上，根据当地社会经济发展目标和城市发展规划，充分考虑技术进步和节水的影响，参照《城市给水工程规划规范》（GB 50282）、《水利工程水利计算规范》（SL 104）等有关规范及类似城市用水指标进行分析预测。

7.6.3 应在对现状供水设施运行情况和水量调配存在问题分析研究的基础上，通过调整和修订调度运用规则，充分发挥工程的供水效率，充分考虑污水处理再生利用等其他水源供水，分析需增加的供水量，再根据流域及区域水资源规划的部署，结合不同水源的供水能力和水源地水质状况，安排水源工程、输水线路和调蓄工程，优化城市供水系统的水资源配置。

7.6.5 在各种特殊和应急情况下，在需水方面可能提出一些特殊和附加的要求，在供水方面对正常调配运行可能有不利影响，甚至可能出现造成工程设施的破坏等情况，应确定相应的对策措施。