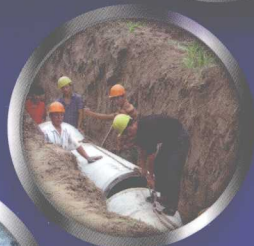




赵树立 高艳娇 主编

给水管网 工程技术

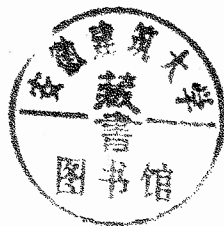


化学工业出版社



赵树立 高艳娇 主编

给水管网 工程技术



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以市政给水管网系统为主,兼顾居住小区给水外网及建筑给水系统的内容。按给水管网系统的建设程序及现行的设计、施工、验收、监理规范进行编写。全书共7章,分别为给水管网工程规划、给水管网建设项目的立项与可行性研究、给水管网工程设计、给水管网工程施工、给水管网工程建设监理、管网运行及维护管理、建筑给水管网。本书适用于给水排水专业学生,也可供城镇给水系统技术人员、给水管网工程规划、设计、监理人员参考,同时还可作为报考注册公用设备工程师人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

给水管网工程技术/赵树立,高艳娇主编. —北京:化学工业出版社,2009.2

ISBN 978-7-122-04131-9

I. 给… II. ①赵…②高… III. 给水管道-管网-工程技术 IV. TU991.33

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第180543号

责任编辑:邹宁

文字编辑:陈元

责任校对:边涛

装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京市振南印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张19¼ 字数480千字 2009年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:58.00元

版权所有 违者必究

前 言

有人把城市与城市给水比喻为人体和血液的关系；而给水管网就像人体的血管一样。无论过去、现在还是将来，这种彼此互相依存的关系是不会改变的。

给水管网是伴随城市的发展不断延伸、扩展、变化的。研究探讨给水管网工程技术，对给水事业、城市建设，乃至人类社会都是非常必要和有益的。

本书为工程技术用书，编者秉承严谨、系统、实用、方便的原则，力求使本书的内容紧密联系工程实际，满足现行规范的要求，做到理论部分简明，案例部分详尽。本书沿给水管网的建设过程，按规划、立项、可行性研究、设计、施工、监理及运行管理的全过程进行编写。为使用方便，将一些常用的资料收录书中。本书侧重实际应用，对一些计算公式只是给出应用条件，未做详细推导。

本书编者尽力结合多年的设计、施工、管理、监理、教学方面的实践经验，希望能奉献给读者一本系统、实用的好书。但由于编者水平所限，加之我国幅员辽阔，各地条件差异很大，因此使用本书的读者应结合当地实际情况合理应用。本书适用于给水排水专业设计、施工、监理、管理人员及大专院校学生使用，也可作为报考注册公用设备工程师人员的参考资料。

由于规划、可行性研究等建设阶段的政策性强，一些规范、规程等在不断修订之中。因此，凡本书与现行规范、规程有出入之处，应用时应以现行规范、规程为准。

本书第一章、第二章由辽宁工业大学赵树立、葫芦岛高新技术产业园区盛海翔、辽宁省城乡建设规划设计院曾觉群、锦州市政工程设计院有限公司姚光共同编写，第三章由辽宁工业大学赵树立编写，第四章由辽宁工业大学高艳娇编写，第五章由辽宁工业大学曹春阳编写，第六章由辽宁工业大学李慧婷、赵树立共同编写，第七章由辽宁工业大学于戈编写。全书由赵树立、高艳娇统稿。

本书在编写过程中，得到辽宁省城乡建设规划设计院陈邵军、张颖的大力支持，提供了大量的工程背景资料。沈阳建筑大学在读研究生张鑫、大连交通大学在读研究生赵宇琨等也参加了编写及整理工作。在此表示谢意。

本书编写过程中参阅了有关书刊的相关资料，无法在此一一注明出处，在此向被引用资料的作者表示感谢。

由于编写人员水平有限，不足之处在所难免，欢迎读者批评指正。先致谢意。

编者

2009年1月

目 录

第一章 给水管网工程规划	1
第一节 规划阶段的划分及规划内容	1
一、规划阶段划分	1
二、给水工程规划的主要内容	1
三、给水管网系统规划	2
四、给水管网系统规划的深度	6
第二节 规划用水量	6
一、城市水资源	6
二、城市规划用水量	6
三、城市规划用水量预测方法及指标	7
第三节 管网综合	10
一、城市工程管线的种类及工程管线综合的任务	10
二、给水管线与其他工程管线的位置关系	10
三、特殊情况处理	13
第四节 给水管网规划案例	13
第二章 给水管网建设项目的立项与可行性研究	18
第一节 可行性研究的相关知识	18
一、基本术语	18
二、基本建设程序	20
三、建设阶段及投资	20
四、建设项目总投资的构成及计算	21
五、建设项目投资估算的编制方法	27
六、建设项目可行性研究常用经济评价方法	29
七、制水成本及售水价格计算	33
八、给水工程项目经济评价的特点	36
九、给水管网系统技术方案的比选	36
第二节 给水管网工程项目建议书	39
一、项目建议书的编制依据及作用	39
二、给水管网工程项目建议书的主要内容	40
三、编制项目建议书应注意的问题	41
第三节 给水管网工程可行性研究	42

一、可行性研究的作用	42
二、给水管网工程可行性研究的内容	43
三、给水管网工程可行性研究报告的基本格式	45
四、给水管网工程可行性研究报告的编制与审批	47
第四节 给水管网改造项目可行性研究报告案例	47
第三章 给水管网工程设计	75
第一节 给水管网设计计算的理论基础	75
第二节 城市给水系统的水质	81
一、水质标准	81
二、城市生活给水水质的消毒处理	82
三、管网水质污染的原因及预防措施	83
第三节 给水管网系统的水压关系	85
一、给水管网系统方案和布置形式	85
二、给水管网系统所需水压	87
三、给水管网系统的水压关系	88
第四节 管网设计供水量、流量及管径	95
一、设计供水量的组成及计算	96
二、设计流量	99
三、管径的设计计算	102
第五节 给水管网的水力计算	103
一、管网水力计算的基本假设与简化	103
二、管网的设计工况与校核工况	105
三、枝状管网的水力计算	106
四、环状管网的水力计算	106
五、环状管网平差的简化计算	109
第六节 给水管网工程设计	130
一、给水管网工程设计的内容	130
二、给水管网工程设计所需资料	130
三、给水管网系统的设计供水量	131
四、给水管网工程常用管材	132
五、给水管网工程设计	135
六、给水管网附件	136
七、给水管网施工图设计举例	137
第七节 输水管设计	138
一、输水管的输水方式	139
二、输水管定线	139
三、输水管的设计计算	140
四、绘制施工图	144
五、输水管设计应注意的问题	144

第八节 储水池设计计算	146
一、各种储水池的功能	146
二、储水池调节容积的计算	147
三、水池容积的设计	149
四、储水池设计的其他问题	150
第九节 输水管道系统的可靠性分析	150
一、输水管道系统的计算模式	150
二、输水管道系统的可靠性分析	151
第十节 居住小区给水管网设计	156
一、居住小区的定义及给水特点	156
二、居住小区给水水源、设计供水量及计算	157
三、居住小区的给水系统和给水方式	159
四、设计流量	159
五、居住小区管网布置	160
六、居住小区给水水力计算	161
七、居住小区储水池及加压泵站	161
第四章 给水管网工程施工	163
第一节 施工准备	163
一、技术经济资料准备	163
二、施工现场准备	164
三、施工物资及施工队伍准备	165
四、临时设施设计计算	165
第二节 土石方工程与施工排降水	166
一、土石分类	166
二、施工排降水	166
第三节 地下管道开槽施工	172
一、沟槽开挖	172
二、沟槽及基坑支撑	178
三、管道铺设	180
四、管道接口	186
五、沟槽回填	191
第四节 地下管道不开槽施工	192
一、顶管施工	192
二、其他不开槽施工方法	205
第五节 管道穿越河流施工	207
一、顶管法施工	207
二、围堰法施工	208

第五章 给水管网工程建设监理	210
第一节 给水管网工程建设监理的内容	210
一、监理的基本任务	211
二、给水管网工程施工阶段监理的主要工作	212
第二节 给水管网工程监理的组织实施	213
一、给水管网工程施工阶段质量控制	213
二、给水管网工程施工阶段的进度控制	232
三、给水管网工程施工阶段的投资控制	235
四、给水管网工程安全监理	236
第三节 给水管网工程监理档案	243
一、工程质量监理报告	243
二、给水管网工程安全监理的内业工作	244
三、监理文件资料的分类与归档	245
第四节 给水管网工程竣工验收	247
一、给水管网工程竣工验收程序	249
二、竣工验收备案制度下的监理工作	257
三、给水管网工程竣工结算	260
第六章 管网运行及维护管理	263
第一节 管网运行管理的目的与任务	263
一、给水管网运行管理的目的	263
二、给水管网运行管理的任务	264
第二节 管网调压	265
一、管网水压的检测	265
二、管网运行调压	266
三、管网运行中常见的水压问题及处理	266
第三节 管网的检测与维修	268
一、管网的检测	268
二、管网的维护与维修	269
第四节 管网漏失水量产生的原因及对策	269
一、管网漏失的规律	270
二、管网漏失水量的原因	270
三、降低管网漏失水量的对策	271
第五节 给水管网技术档案的管理	272
第七章 建筑给水管网	274
第一节 市政管网水压与建筑给水方式	274
一、建筑给水方式的基本形式	274
二、建筑给水方式选择原则	277

第二节 建筑给水管网的分类与布置形式.....	278
一、生活给水管网系统.....	279
二、室内消火栓给水管网系统.....	285
第三节 设计实例.....	290
主要参考文献	300

第一章 给水管网工程规划

第一节 规划阶段的划分及规划内容

城市规划是政府调控城市空间资源、指导城乡发展与建设、维护社会公平、保障公共安全和公众利益的重要公共政策之一。

编制城市规划，应当以科学发展观为指导，以构建社会主义和谐社会为基本目标，坚持五个统筹，坚持中国特色的城镇化道路，坚持节约和集约利用资源，保护生态环境，保护人文资源，尊重历史文化，坚持因地制宜确定城市发展目标与战略，促进城市全面协调可持续发展。

编制城市总体规划前，应当对现行城市总体规划以及各专项规划的实施情况进行总结，对基础设施的支撑能力和建设条件做出评价。针对存在的问题和出现的新情况，从土地、水、能源和环境等城市长期的发展保障出发，依据全国城镇体系规划和省域城镇体系规划，着眼区域统筹和城乡统筹，对城市的定位、发展目标、城市功能和空间布局等战略问题进行前瞻性研究，作为城市总体规划编制的工作基础。

一、规划阶段划分

城市建设的依据是城市规划，按规划内容深度的不同，城市规划分为城市总体规划和详细规划两个阶段。大、中城市根据需要，可以依法在总体规划的基础上组织编制分区规划。详细规划又可分为控制性详细规划和修建性详细规划。城市总体规划的期限一般为 20 年。

城市给水工程规划是城市规划的重要组成部分。城市给水工程规划的阶段应与城市规划的阶段一致。因此，城市给水工程规划阶段也分为城市给水工程总体规划和城市给水工程详细规划（又划分为城市给水工程控制性详细规划和修建性详细规划）。给水管网系统规划是给水工程规划的重要内容之一。

编制城市给水工程规划，应当认真贯彻执行《城乡规划法》、《水法》、《环境保护法》《城市给水工程规划规范》、《城市地下水开发利用保护管理规定》等法律法规及规范。对涉及城市发展长期保障的水资源利用和保护的内容，应当确定为必须严格执行的强制性内容。水资源是城市的公共资源，应当按照有效配置公共资源、改善人居环境的要求，使城市给水工程规划具有科学性、合理性、前瞻性、可持续性。兼顾城乡用水、工农业用水、行业用水等。城市给水工程规划应重视近期建设规划，且应适应城市远景发展的需要。应与城市的排水、防洪等相协调。在规划水源、水厂及加压站等工程设施时注意节约用地，保护耕地。给水工程规划应进行技术经济比较，注重社会效益、经济效益和环境效益的协调一致性。还应注重节约水资源。

二、给水工程规划的主要内容

城市给水工程规划应在城市规划所确定的城市规模、功能分区、规划年限及城市发展方

向等原则指导下进行编制。

城市给水工程规划的主要内容包括：预测城市用水量，并进行水资源与城市用水量之间的平衡分析；选择城市给水水源并提出相应的给水系统布局框架；确定给水枢纽工程的位置和用地；提出水资源保护以及开源节流的要求和措施。

1. 预测城市用水量并进行水资源与城市用水量之间的平衡分析

总体规划阶段可根据城市的定位、发展目标、城市功能和空间布局等要求，确定给水工程的总体布局。该阶段城市给水工程规划的主要内容应包括：预测城市用水量，并进行水资源与城市用水量之间的供需平衡分析；在编制城市给水工程总体规划时，应充分收集水资源的相关资料，对城市用水量和水资源的供给能力作出科学、客观、真实、详细的分析论证。确定水资源的综合目标和保护要求，提出空间管制原则；确定供水发展目标及重大设施总体布局；当水资源不足时，对城市规模和产业结构的确定应十分慎重，避免由于水资源不足给城市建设和发展带来制约的严重后果。

2. 选择城市给水水源并提出相应的给水系统布局框架

在对水资源的供给量与城市用水量的平衡分析后，选择城市供水水源则是一项非常关键的工作。一般来讲，在有地下水资源和地表水资源可供选择时，应优先选择地下水资源。在只有地表水资源时，应选择距离近、保证率高、水质不易污染、水量充沛、规模较大的水资源作为城市供水水源。对于新建城市或工业区，考虑经济因素，应尽量不采取长距离跨流域取水。

3. 确定给水枢纽工程的位置和用地

给水枢纽工程包括各种水处理构筑物、加压站、调节构筑物等。一般应结合城市地形、供电设施、交通条件、城市的功能分区、用水量的分布情况及用户对水质的要求等多种因素，进行技术经济比较后确定枢纽工程的位置和用地。

4. 提出水资源保护及开源节流的要求和措施

防止水污染，保护水资源，应包括流域的污染防治、水源地的保护、水在输送过程中的保护、防止二次污染等。这里流域的污染防治是十分关键的。特别是从流经多个行政区域的江河取水时，沿途的工业、农业及其他人类活动都可能对水资源产生污染，影响到下游取水的水质。因此，对水源地及其流域进行规划和保护，是保护城市、保证城市正常运转、保障人类自身的一项重要的措施。

在规划时，即要注重水资源的开发和利用，同时更应该注重节约用水，做到合理用水、重复用水、循序用水。在水资源紧缺的城市，应充分注意到中水及雨水的利用。在规划阶段，凡是可能利用中水及雨水的城市，对其枢纽工程的位置、用地以及管网布局应加以考虑，避免工程建设时大量拆迁造成不必要的浪费。

三、给水管网系统规划

给水管网系统也称输配水系统，包含输水管道、配水管网以及相应的增压调储设施。

输水管道一般是指从水源地到水厂（称为原水输水）或当水厂距供水区较远时从水厂到配水管网（称为净水输水）的管道。

配水管网是用以向用户配水的管道系统。

增压调储设施是指为保证用户的水量、水压及运行调节等要求而设置的调储设施（水池、水塔等）和加压泵站等。

给水管网系统规划包括输水管道定线、配水管网布置和增压调储设施的定位及布置。

1. 输水管道规划

输水管道规划的重要内容之一就是输水管道定线。所谓定线就是确定管道的位置。输水管道的特点是距离长、管径较大、管道投资大、地形复杂、障碍多、影响因素多变。因此增加了规划定线的难度和工作量。为确保安全稳定输水、降低工程投资,输水管道规划应满足下列要求。

(1) 输水管道定线的要求。

① 输水安全可靠,运行压力稳定;

② 与城市及管线所经过的村镇规划相协调,在规划区应按规划道路定线,在其他区域宜按现有道路定线,以便于施工和维修;

③ 保护耕地、少占农田、尽量缩短线路长度、减少拆迁、降低造价和输送能量;

④ 减少与铁路、公路及河流的交叉;

⑤ 避免穿越滑坡、泥石流、沼泽、高地下水位及不稳定的地质条件地带;

⑥ 注意保护地上和地下的文物;

⑦ 造价低、管理方便。

输水管道定线的要求,实际工程中很难全部做到,应根据具体情况灵活运用。

(2) 确定输水管道的数量。为确保安全可靠输水,确定输水管道的数量是重要的规划内容。一般讲,输水管道的数量越多则输水的安全可靠性越高,但输水管道的数量多,投资也相应增大。特别是当输水管道的距离较远时,其所占给水工程投资比重较大,输水管道的投资对整个工程投资的影响很大。因此应合理确定输水管道的数量。总的要求是在规划输水管线时,输水干管不宜少于两条,当有安全储水池或其他安全供水措施时,也可修建一条。输水干管和连通管的管径及连通管的数量应按输水干管任何一段发生故障时仍能通过事故用水量确定,城镇的事故水量为设计水量的70%。在一般情况下,以下方案可供参考。

① 单一水源供水的城市,当水源与城市之间距离较近时,应采用两条输水管道输水,并应在两条输水管道之间设置连通管,并设必要的控制阀门,以便事故时调节。

② 单一水源供水的城市,当水源与城市之间距离很远,需要长距离输水时,为降低工程造价,可采用一条输水管道输水,但在输水管道之间应设置安全储水池。安全储水池储水量应满足事故水量的要求。

③ 多水源供水的城市,新建输水管道所供水量占城市供水量的比重较小(一般不超过30%),事故停水对城市用水影响不大时可采用一条输水管道输水。

④ 多水源供水的城市,新建输水管道所供水量占城市供水量的比重较大,事故停水对城市用水影响很大时应采用两条输水管道输水。

总而言之,确定输水管道的数量应根据用水是否可以间断、是否有其他水源或储水设施补充供水以及经济性等多种因素综合分析后确定。

(3) 确定输水方式。输水方式有压力流输水、重力流输水及两者相结合的输水方式。

输水方式应根据地形条件、输水管线的距离等因素确定。当水源处地形标高大于给水区地形标高,能满足重力输水的能量要求时,应采用重力流输水方式。反之应采用压力流的输水方式。当输水管道距离长,沿途地形起伏多变,常采用重力流与压力流相结合的输水方式。

重力流输水管线的定线,应使输水管的测压管水头线(水力坡线)接近起讫点之间的地形坡度,并按最短距离输水。压力流输水管线定线,平面上应使输水管线距离短,节省管线投资。但同时注意输水管线在纵断面中应避免出现停泵后的水柱分离现象和断流水锤。如图 1-1 所示。

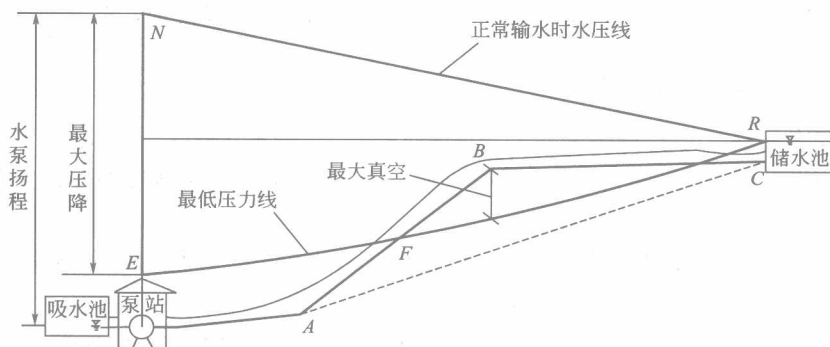


图 1-1 输水管中出现停泵后水柱分离现象和断流水锤的纵断面布置形式

当输水管线的纵断面如图 1-1 所示,若输水管线纵断面为 ABC 布置时,水泵正常输水水压线为 NR。突然停泵后在泵站及输水管内发生压力降落,最低压力线为 EFR。管线 ABC 中 B 点附近有很长一段管线标高高于最低压力线标高,该段突然停泵时会出现真空,最大真空值发生在 B 点。当管路中 B 点附近的压力降到当时水温的饱和蒸气压以下时,水将发生汽化,破坏了水流的连续性,造成水柱分离,该处形成“空腔段”。当分离开的水柱重新弥合时,两股水柱间的剧烈碰撞会产生压力很高的“断流水锤”,危害很大。在定线时应加以避免。输水管线的纵断面应尽量布置成 AC 线所示那样。

长距离输水是一个复杂的工程,受地形条件限制,多采用压力输水和重力流输水结合的方式,可节省输水能量、降低管材的工作压力,但需增设加压泵站,给运行管理带来不便。因此应通过技术、经济、管理等多方面的分析比较后确定。

(4) 输水管线的规模。输水管线的规模即输水能力。反映输水能力的主要参数是管径。输水管线的管径应满足规划期给水规模和近期建设的要求。所谓规划期给水规模就是城市给水工程统一供给的城市最高日用水量。因此,输水管线的规模应按最高日用水量确定。

从水源到净水厂(称为原水输水)的输水管线按最高日平均时供水量确定,并考虑水厂自用水量。

从净水厂到城市配水管网的输水管线,其设计流量应按最高日最高时用水条件下,由净水厂负担的供水量计算确定。

多水源供水的城镇,各水厂至配水管网的输水管线的设计流量,应按最高日最高时用水条件下各水厂的分担水量以及管网中调节构筑物的设置情况,综合考虑确定。

(5) 确定输水管道材质。目前用于输水管道的管材有金属类管材(如钢管、球墨铸铁管等)、混凝土类管材(如预应力钢筋混凝土管、预应力钢筒混凝土管等)、化学类管材(如玻璃纤维增强树脂夹砂管、聚乙烯管、聚氯乙烯管等)。

确定输水管道材质,应根据管径、工作压力、外部荷载、管材及安装价格,管线敷设区的地形、地质、材料供应等情况,按照运行安全、耐久、减少渗漏、施工和维护方便、经济合理以及防止二次污染的原则,进行技术、经济、安全等综合分析后确定。

根据我国目前使用情况,在输水管线中多使用球墨铸铁管、预应力钢筒混凝土管、预应力钢筋混凝土管和玻璃纤维增强树脂夹砂管。考虑到配水管道的分支较多,为方便用户接引,一般多采用球墨铸铁管、给水用高密度聚乙烯管和硬质聚氯乙烯管。

2. 配水管网规划

配水管网一般在城市的规划区,因此,配水管网定线应根据城市工程管线综合规划所确定的位置进行布置。

配水管网的形式一般布置成环状网或环状与枝状结合的管网形式。在小城镇或用水安全性要求不高的地方也可采用枝状管网。在供水区域很大、地形高差较大或多水源供水的城市,采用分区给水的形式也是常见的。考虑到安全供水、减少水在管网中停留时间、分区检漏以及运行管理等因素,在地形高度差较大的城市,为了管网运行控制需要,管径较大的主干管应布置成环状,而向低洼区配水的管径较小的配水管线应布置成枝状的管网形式。

城市配水干管的布置及管径应根据城市规划布局、规划期给水规模并结合近期建设确定。其走向应沿现有或规划道路布置,并宜避开城市交通主干道。给水管线在道路中的埋设位置应符合《城市工程管线综合规划规范》的规定。在布置配水管线时,应注意以下几点:

- ① 干管延伸方向应和二级泵站输水到水池、水塔、大用户的水流方向基本一致;
- ② 干管的间距宜采用为 500~800m,以布置几条接近平行的干管并形成环状网为宜;
- ③ 干管与干管之间应设连接管,连接管间距 800~1000m 为宜;
- ④ 多水源供水的城市,在各水源之间应有主干管相连,主干管应考虑事故工况调水的可能性;
- ⑤ 分区供水的城市,为安全供水,去往分区泵站吸水池的干管应不少于两条;
- ⑥ 地形高差较大的城市,从高区到低洼区的分配管线宜布置成枝状网,便于有效利用节点水头和运行控制;
- ⑦ 干管应尽量避免在高级路面和主干道下通过;
- ⑧ 管线的竖向位置应符合地下管线综合设计的要求;
- ⑨ 用户用水应从分配管接引,不宜从主干管接引;
- ⑩ 配水管网的管径应通过计算确定。

3. 增压调储设施规划

城市地形千差万别,供水条件各有不同。为安全、经济、稳定输配水,应结合城市地形条件合理布置增压及调储设施。一般情况下,当城市地形高差较大、城市配水管网布局狭长、单一水源供水、采用统一供水方式不经济或不合理时,配水系统中往往设置增压调储设施。增压调储设施主要有调储水池和加压泵站(也称为水库泵站)。当城市中有高地可利用时,可规划建造高地水池,以调节二级给水泵站供水量与管网中用水量的差值,减小二级给水泵站的规模,减少能量的浪费,平衡稳定管网中的水压,便于二级泵站运行。根据可修建高地水池的位置的不同,形成网中高地水池、对置高地水池等形式。详细内容见第三章相关章节。

加压泵站一般是指在分区供水方式下为供水区修建的加压设施。

在总体规划阶段,应确定增压调储设施的位置及用地。在详细规划阶段应确定其规模和用地界线。加压泵站位置应靠近用水集中地区。加压泵站的周围应设置宽度不小于 10m 的绿化带。尽量与城市绿化用地相结合,达到既节约用地又有效保护水质的目的。

加压泵站用地指标可按表 1-1 采用。

表 1-1 加压泵站用地指标

建设规模/($10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)	用地指标/($\text{m}^2 \cdot \text{d}/\text{m}^3$)
5~10	0.25~0.20
10~30	0.20~0.10
30~50	0.10~0.03

注：建设规模大的取下限，建设规模小的取上限；加压泵站设有大容量的调节水池时，可根据需要增加用地；本指标未包括站区周围绿化地带用地。

四、给水管网系统规划深度

总体规划阶段给水管网系统规划应达到如下深度：根据预测的城市用水量，确定给水管网系统布局框架和管网形式，确定枢纽工程的位置及用地。

控制性详细规划阶段给水管网系统规划应当达到如下深度：根据给水工程建设规模、城市管线综合规划、城市地下空间开发利用规划，确定给水管网系统的位置、管径和工程设施的用地界线。

修建性详细规划阶段给水管网系统规划应达到如下深度：根据市政工程管线规划和管线综合设计要求，确定给水管线的平面位置、管道直径、管道材质，交叉点给水管道的竖向位置；计算给水管网系统的工程量、估算总造价、分析投资效益。

规划文件应包括文本、图件及附件。

第二节 规划用水量

规划用水量是在规划期内，满足规划的城市规模和发展目标所需要的水量。我国是一个水资源匮乏的国家，进行城市规划时，必须考虑水资源对城市建设的影响，保持城市水资源与城市用水量的动态平衡。合理确定规划用水量是给水工程规划的一项重要工作，也是其他工作的基础。

一、城市水资源

城市水资源主要包括符合各种用水的水源水质标准的淡水（地表水和地下水）、海水及经过处理后符合各种用水水质要求的淡水（地表水和地下水）、海水、再生水等。

二、城市规划用水量

城市规划用水量分为第一部分用水量和第一部分用水量。

1. 第一部分用水量

规划期内由城市给水工程统一供给的居民生活用水、工业用水、公共设施用水和其他用水水量的总和。各项用水涵义如下：

- ① 居民生活用水量是指城镇居民日常生活所需的用水量；
- ② 工业用水量是指工业企业生产过程所需的用水量；
- ③ 公共设施用水量是指宾馆、饭店、医院、科研机构、学校、机关、办公楼、商业场所、娱乐场所、公共浴室等用水量；
- ④ 其他用水量是指交通设施用水、仓储用水、市政设施用水、浇洒道路用水、绿化用

水、消防用水、特殊用水（军营、军事设施、监狱等）等水量。

2. 第二部分用水量

城市给水工程统一供给以外的所有用水量的总和。包括工业和自备水源供给的用水、河湖环境用水和航道用水、农业灌溉和养殖及畜牧业用水、农村居民和乡镇企业用水等。第二部分用水量应根据有关部门的相应规划纳入城市用水量，统一进行水资源平衡。

影响城市用水量的主要因素有：城市的地理位置、城市水资源状况、城市性质和规模、城市的产业结构、城市的经济发展目标、居民生活水平、工业用水重复利用率及水价等。

三、城市规划用水量预测方法及指标

规划阶段由于用户尚未入住，因此无法精确计算用水量，此时应根据相关指标进行预测。规划阶段城市规划用水量的预测，可按综合指标法、人均综合用水量指标，不同性质用地用水量指标分别计算。

1. 综合指标法

城市给水工程统一供给的用水量预测宜采用综合指标法。综合指标法包括城市单位人口综合用水量指标和城市单位建设用地综合用水量指标。

(1) 城市单位人口综合用水量指标见表 1-2。

表 1-2 城市单位人口综合用水量指标 单位： $10^4 \text{ m}^3 / (\text{万人} \cdot \text{d})$

区域	城市规模			
	特大城市	大城市	中等城市	小城市
一区	0.8~1.2	0.7~1.1	0.6~1.0	0.4~0.8
二区	0.6~1.0	0.5~0.8	0.35~0.7	0.3~0.6
三区	0.5~0.8	0.4~0.7	0.3~0.6	0.25~0.5

注：1. 特大城市指市区和近郊区非农业人口 100 万及以下的城市；大城市指市区和近郊区非农业人口 50 万及以下的城市；中等城市指市区和近郊区非农业人口 20 万及以下的城市；小城市指市区和近郊区非农业人口不满 20 万的城市。

2. 一区包括贵州、四川、湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西、海南、上海、云南、江苏、安徽、重庆；

二区包括黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、河南、山东、宁夏、陕西、内蒙古河套以东和甘肃黄河以东的地区；三区包括新疆、青海、西藏、内蒙古河套以西和甘肃黄河以西的地区。

3. 经济特区和其他有特殊情况的地区，应根据用水实际情况，用水指标可酌情增减（下同）。

4. 用水人口为城市总体规划确定的规划人口数（下同）。

5. 本表指标为规划期最高日用水量指标（下同）。

6. 本表指标已包括管网漏失水量。

(2) 城市单位建设用地综合用水量指标见表 1-3。

表 1-3 城市单位建设用地综合用水量指标 单位： $10^4 \text{ m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{d})$

区域	城市规模			
	特大城市	大城市	中等城市	小城市
一区	1.0~1.6	0.8~1.4	0.6~1.0	0.4~0.8
二区	0.8~1.2	0.6~1.0	0.4~0.7	0.3~0.6
三区	0.6~1.0	0.5~0.8	0.3~0.6	0.25~0.5

注：本表指标已包括管网漏失水量。

2. 人均综合生活用水量指标

城市给水工程统一供给的综合生活用水量的预测,应根据城市的特点、居民生活水平等因素确定。人均综合生活用水量宜按表 1-4 采用。

表 1-4 人均综合生活用水量指标

单位: L/(人·d)

区域	城市规模			
	特大城市	大城市	中等~城市	小城市
一区	300~540	290~530	280~520	240~450
二区	230~400	210~380	190~360	190~350
三区	190~330	180~320	170~310	170~300

注:综合生活用水为城市居民日常生活用水和公共建筑用水之和,不包括浇洒道路、绿地、市政用水和管网漏失水量。

3. 不同性质用地用水量指标

在城市总体规划阶段,估算城市给水工程统一供水的给水干管管径或预测分区用水量时,可按不同性质用地用水量指标确定。

(1) 城市居住用地用水量。城市居住用地用水量应根据城市特点、居民生活水平等因素确定。单位居住用地用水量指标见表 1-5。

表 1-5 单位居住用地用水量指标

单位: $10^4 \text{ m}^3/(\text{km}^2 \cdot \text{d})$

用地代号	区域	城市规模			
		特大城市	大城市	中等城市	小城市
R	一区	1.70~2.50	1.50~2.30	1.30~2.10	1.10~1.90
	二区	1.40~2.10	1.25~1.90	1.10~1.70	0.95~1.50
	三区	1.25~1.80	1.10~1.60	0.95~1.40	0.80~1.30

注:1. 本表指标已包括管网漏失水量;

2. 用地代号引用现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》(GBJ 137—90)(本节余同)。

(2) 城市公共设施用地用水量。城市公共设施用地用水量应根据城市规模、经济发展状况和商贸繁荣程度以及公共设施的类别、规模等因素确定。单位公共设施用地用水量指标见表 1-6。

表 1-6 单位公共设施用地用水量指标

单位: $10^4 \text{ m}^3/(\text{km}^2 \cdot \text{d})$

用地代号	用地名称	用水量指标
C	行政办公用地	0.50~1.00
	商贸金融用地	0.50~1.00
	体育、文化娱乐用地	0.50~1.00
	旅馆、服务业用地	1.00~1.50
	教育用地	1.00~1.50
	医疗、休养用地	1.00~1.50
	其他公共设施用地	0.80~1.20

注:本表指标已包括管网漏失水量。

(3) 城市工业用地用水量。城市工业用地是指工矿企业的生产车间、库房及其附属设施等用地。工业用地分为三类:

① 一类工业用地是指对居住和公共设施等环境基本无干扰和污染的工业用地,如电子工业、缝纫工业、工艺品制造工业等用地;