

城·市·节·约·用·水·技·术·丛·书

建筑中水设施 运行与管理

JIANZHU ZHONGSHUI SHESHI
YUNXING YU GUANLI

■ 北京市节约用水管理中心 编写

中国建筑工业出版社

城市节约用水技术丛书

建筑中水设施运行与管理

北京市节约用水管理中心 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑中水设施运行与管理/北京市节约用水管理中心
编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008

(城市节约用水技术丛书)

ISBN 978-7-112-09951-1

I. 建… II. 北… III. 建筑物-中水工程-水处理
设施 IV. TU991.57

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 033101 号

本书从中水利用概况、系统运行管理、常见处理工艺、设备仪表运行管理、消毒及设施运行管理、中水检测标准与方法、经济分析及典型工程实例等不同方面对建筑中水设施的运行管理进行评述、分析,以期能总结出适应实际情况的中水设施利用的普遍经验,并能对今后中水利用工作的发展起到一定的指导作用。

本书适合中水设计、研究、运行管理人员,城市管理者、给水排水专业人员、节水工作者使用。

* * *

责任编辑: 于莉 田启铭 刘爱灵

责任设计: 董建平

责任校对: 安东 梁珊珊

城市节约用水技术丛书
建筑中水设施运行与管理
北京市节约用水管理中心 编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京天成排版公司制版
北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×960 毫米 1/16 印张: 15¼ 字数: 310 千字
2008 年 6 月第一版 2008 年 6 月第一次印刷
印数: 1—3,000 册 定价: 35.00 元

ISBN 978-7-112-09951-1

(16734)

版权所有 翻印必究
如有印装质量问题,可寄本社退换
(邮政编码 100037)

《建筑中水设施运行与管理》 编辑委员会

主 任：张 萍

副 主 任：刘 红 王明明

主 编：刘 红

执行主编：何建平

主 审：邬扬善 荆一凤

参加编写人员：由振川 宋 磊 高 原 高增利

王 迪

序

水资源短缺是我国的基本国情之一。北方城市大部分受到资源型缺水的困扰，南方多水地区由于受到不同程度的污染，呈现出水质型缺水趋势。水资源短缺和水污染严重已经成为可持续发展的重要制约因素。

北京是一个缺水城市，人均占有水资源量不足 300m^3 ，总结多年的节水工作实践经验，理出基本工作思路，即缓解北京水资源短缺矛盾的主要策略，是开源节流，开发新水源和非传统水资源并举，奖励节水先进和惩罚浪费用水行为，最终实现水的高效利用。

北京市坚持循环水务的理念，充分利用各种水源，加大再生水利用工作力度，2007 年全年使用再生水 4.8 亿 m^3 ，占全年用水量的 14%，回用率超过 50%。在中水设施建设与回用方面，坚持大、中、小并举，集中与分散相结合的原则，既全面规划建设城市集中大型再生水和中水供水设施(市政中水)，又因地制宜积极推进建筑中水设施的建设，使市政中水、建筑中水的利用已成为水资源配置的一部分。

在远离城市集中再生水供水系统的地方，建筑中水设施收集建筑、居住小区的生活污水，就地处理并回用实现水的循环利用，可以减少排污，就近利用，有利于保护环境，节约自来水。目前全市有 400 余个建筑中水设施在运行，利用水量年约 2000 万 m^3 。

为了对中水事业的发展做认真的回顾和分析，2002 年我们编写了《中水工程实例几评析》，为了能够更好的推动再生水利用，广泛普及建筑中水知识，扩大建筑中水的使用范围，总结多年来北京市使用的建筑中水设施的运行管理工作编写了这本书。希望能够对建筑中水设施建设、运行管理起到一定借鉴作用，作为一名水务工作者衷心希望本书的出版对再生水的利用工作起到有益的推动作用。

张 萍

前 言

建设节水型社会是贯彻科学发展观，构建和谐社会，促进人与自然和谐发展的必然要求，是建设资源节约型、环境友好型社会的重要组成部分，是解决我国水资源问题的根本出路。我国水资源量为24130亿 m^3 ，在世界上仅次于巴西、俄罗斯、加拿大、美国和印尼而居第六位。但是我国人口众多，人均水资源占有量仅为2200 m^3 ，列世界第82位，在我国668个建制市中有400余个缺水。在经济快速发展的今天，加快城市污水资源化，合理有效地利用再生水资源，是解决水资源短缺的一项有效途径和重要措施，也是我国实现经济社会可持续、协调发展、构建和谐社会的一项重要保证。城市污水由于其来源稳定，水量的保障程度较高，可以就地处理回用。目前各种新的污水处理技术不断发展，各地区污水资源化的工作不断深入，建筑中水作为污水资源化的一项重要组成部分，也越来越受到人们的关注。

北京市在1987年就制定了《北京市中水设施建设管理试行办法》，规范全市中水设施建设工作。2001年又发布了《关于加强中水设施建设管理的通告》，促进建筑中水进入了一个新的发展时期。2004年发布的《北京市实施〈中华人民共和国水法〉办法》和《北京市节约用水办法》都对中水在北京地区利用作了明确的规定。

北京市中水利用工作多年来大、中、小并举，集中与分散相结合，一方面全面规划建设城市集中大型再生水供水设施，另一方面因地制宜积极推进建筑中水设施的建设，有效地缓解了水资源紧缺矛盾。

中水利用发展到今天，对于中水设施建设所取得的经验有必要进行一次认真的梳理和总结。基于此，北京市节约用水管理中心组织编写了《建筑中水设施运行与管理》一书。本书从中水利用概况、系统运行管理、常见处理工艺、设备仪表运行管理、消毒及设施运行管理、中水检测标准与方法、经济分析及典型工程实例等不同方面对建筑中水设施的运行管理进行评述、分析，以期能总结出适应实际情况的中

水设施利用的普遍经验，并能对今后中水利用工作的发展起到一定的指导作用。

本书的编写得到了中水工程建设单位和使用单位的支持，在此表示衷心的感谢。

由于水平所限，书中错误和不妥之处难免，敬请读者不吝指正。

编者

2007年12月

目 录

序

前言

第 1 章 概述	1
1.1 国内外再生水利用概况	1
1.2 北京市再生水利用状况	3
1.3 中水设施分类与构成	5
第 2 章 系统运行管理	7
2.1 试运行管理	7
2.2 运行管理	9
2.3 中水安全使用管理	10
2.4 中水检测与管理	11
2.5 设备维护与保养	13
2.6 传染病爆发期间应急预案	15
第 3 章 常见处理工艺及运行管理	16
3.1 中水处理工艺流程	16
3.2 预处理及水量调节设施的运行管理	19
3.3 物化处理工艺及运行管理	23
3.4 生物处理工艺及运行管理	35
第 4 章 设备仪表运行管理	50
4.1 水泵	50
4.2 风机	53
4.3 曝气设备	57
4.4 监控仪表	60
4.5 控制设备	63
4.6 变配电设备	65
第 5 章 消毒及设施运行管理	67
5.1 主要消毒剂及其使用方法	67
5.2 消毒设施的运行管理	76
第 6 章 中水检测标准与方法	79

6.1	水质标准	79
6.2	国家标准规定的水质检测方法	80
6.3	日常水质检测项目的简易检测方法	123
第7章	中水设施的经济运行	125
7.1	中水工程技术经济分析	125
7.2	中水设施节能降耗措施	128
7.3	中水效益分析	130
第8章	典型中水工程实例	132
8.1	新世纪饭店中水站(生物接触氧化工艺)	132
8.2	北京师范大学中水站(生物接触氧化工艺)	136
8.3	国贸中心中水站(生物接触氧化工艺)	140
8.4	招商局航华物管中心中水站(生物接触氧化工艺)	142
8.5	北京市环科院中水改造工程(膜生物反应器工艺)	145
8.6	甘家口大厦中水改造工程(膜生物反应器工艺)	146
8.7	武警某单位综合楼中水站(膜生物反应器工艺)	148
8.8	南馆公园中水站(SBR 工艺)	149
8.9	北京科技职业学院污水站改造工程($A^2O+CASS$ 工艺)	153
8.10	朗琴园中水站(曝气生物滤池工艺)	160
附录1	北京市中水设施建设管理试行办法	163
附录2	关于加强中水设施建设管理的通告	166
附录3	关于再生水管理有关问题的通知	168
附录4	建筑中水设计规范	169
附录5	关于加强建设项目节约用水设施管理的通知	220
附录6	关于加强小区中水设施管理的通知	223
附录7	建筑中水运行管理规范	225
	主要参考文献	243

第 1 章 概 述

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年计划纲要》明确了“十一五”期间节水型社会建设的目标和任务。针对污水再生利用，确定了“坚持节水减污，促进循环使用”的基本原则。

《“十一五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》要求加大污水处理再生利用，根据再生水水源、潜在用户地理分布、水质水量要求和输配水方式，合理确定污水再生利用的规模、用水途径、布局和建设方式。城市污水再生利用设施的规划建设应遵循“统一规划、分期实施，集中利用为主、分散利用为辅，优水优用、分质供水，注重实效、就近利用”等原则。

“十一五”期间，在城市再生水利用方面，国家计划投资一百多亿元，利用城市污水处理厂出水，在全国各地特别是缺水的北方和沿海地区建设规模适当、有确实用户的污水再生利用设施 80 余项，缓解缺水状况，推动再生水利用。

1.1 国内外再生水利用概况

国内外的经验表明，再生水是一种可靠安全的替代资源。

1.1.1 国外再生水利用状况

美国的再生水来源主要是集中式污水厂的出水，经处理后一般用于农业灌溉、工业、生态、景观等方面。美国西南地区的几个主要发电厂，包括核发电厂，普遍使用处理后的城市污水作为冷却水。马里兰州的伯利恒钢厂使用 40 万 m^3/d 再生水已有 40 年历史。加利福尼亚州橘县 21 世纪水厂 1965 年开始研究将深度处理出水回灌地下，以阻止海水入侵，1972 年兴建有关工程，1976 年投入运行，回灌水总量控制在 9.5 万 m^3/d 。

日本是个面积窄小的岛国，资源匮乏，虽然年平均降水量较大，但河流较短，几乎没有大江大湖调蓄水资源。日本分散处理并回用于城市生活杂用的再生水在各种水中比例很大，还有独特的工业水道。日本早在 1968 年就开始推广城市污水再生利用，中水在日本主要用于宾馆、饭店及住宅小区等。回用形式分为两类：一类是单体建筑物的生活污水经处理后仍回用于该建筑物，中水主要用于厕所冲洗，如较大的办公楼或者公寓大厦都有就地处理设备；另一类是区域水循环系统，这种系统将数栋建筑物生活污水集中处理后，再分配给该范围内的建筑

物使用, 冲厕为主要用途。截至 1997 年底, 日本供建筑物、建筑物群、居民小区冲厕或其他杂用水的污水净化设施有 1475 套, 回用水量 $0.71 \text{ 亿 m}^3/\text{a}$, 占城市总供水量($165.5 \text{ 亿 m}^3/\text{a}$)的 0.4% 。日本很多城市都有中水的回用规范, 如福岡市和东京市规定, 面积 30000m^2 以上或可回用水量在 $100\text{m}^3/\text{d}$ 以上的建筑群, 都必须建造中水设施。日本的中水价格收费标准大约为饮用水价格的 80% 。

以色列在污水再生利用方面处于世界领先地位。再生水利用被纳入国家水量供需平衡管理中, 把城市污水作为非传统水资源加以开发利用是解决水资源长期短缺的惟一出路。该国法律规定: 城市的每一滴水至少应回收利用一次, 废水若未用尽, 不可采用淡化的海水。污水再生成本大约是海水淡化的 $1/5 \sim 1/3$, 再生水回用于灌溉、工业、冲厕、河流补水。近年来, 将再生水作为非直接饮用目的的地表水和地下水补充水源, 也得到了较为广泛的关注。再生水 42% 用于灌溉, 30% 回灌地下, 回灌地下的再生水再抽出至管网系统, 输送到南部地区, 最南部地区甚至将它作为饮用水源。

新加坡早在 20 世纪 20 年代中期就将污水回用作为工业用水。目前, 新加坡污水再生采用膜处理(微滤+反渗透)工艺, 将经过处理的水称为新生水。新加坡已建成三个处理厂, 总处理回用规模 $10 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。回用于工业和饮用水水库补水。2003 年, 每日已经有 9000m^3 的新生水补充到饮用水水库。新加坡计划还要建设多个新生水水厂, 到 2011 年用于补充水库新生水将增加到总耗水量的 25% 。

纳米比亚首都温得和克市于 1968 年建成了一座城市污水深度处理厂, 将再生水直接供入自来水管网, 在城市供水量中占的比例最高达 30% 。

巴西圣保罗市利用城市再生水灌溉公园、绿地, 冲刷卫生间, 冲洗道路、汽车, 在利用再生水净化空气和美化环境方面进行了大量研究和实践。

英国的水资源相对丰富, 但英国除严格要求工业企业自身实行废水回用等节水措施外, 城市污水经处理后多排入河道而被间接回用。

1.1.2 国内再生水利用状况

我国的中水利用起步相对较晚, 目前, 我国北京、大连、天津、济南、青岛、昆明等城市建有城市污水处理回用工程, 将城市污水处理后用于工业和市政等方面。

大连市建成的 $1 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 回用示范工程已正常运行 10 年。污水厂二级出水经深度处理后不仅供附近几家工厂作工业冷却水, 还用于城市园林绿地、建筑施工工地、市政杂用、办公楼冲厕等。大连开发区建造了 64km 的喷水管道路, 浇灌 116 万 m^2 道路中心绿化带, 供水量 $3500\text{m}^3/\text{d}$, 创全国最大的以再生水自动喷洒水草地的先例。

青岛市目前已建成海泊河污水处理厂、李村河污水处理厂、团岛污水处理

厂、麦岛污水处理厂共 4 座，总处理规模 36 万 m^3/d ，海泊河污水处理厂 4 万 m^3/d 的深度处理装置已建成，拟回用于工业、建筑、景观、绿化、卫生等用途，解决周围 5km 范围内约 20 个单位的用水问题，还可形成海泊河水上公园。

天津市计划完善污水处理回用制度、标准和设施，加强监测评估，并大力提高污水处理回用率。规划 2010 年天津市污水处理率将达到 90%，处理回用率将达到 90%，2010 年再生水利用量为 6.85 亿 m^3 。

1.2 北京市再生水利用状况

北京市的再生水利用工作始于 20 世纪 80 年代。总结并借鉴国外有关经验和国内试点经验，1987 年市政府颁布实施了《北京市中水设施建设管理试行办法》，该文件为全国第一部中水利用的政府规章。该办法规范了全市中水设施建设工作，推动了中水设施建设和再生水利用工作全面展开。该办法规定了建筑面积超过 2 万 m^2 的饭店、公寓；3 万 m^2 的机关、院校、大型公共建筑等，必须设计并建设中水设施，明确要求中水设施由建设单位负责设计和建设，并与主体工程同时设计、同时施工、同时交付使用。

2002 年实施的《中华人民共和国水法》第五十二条规定：城市人民政府应因地制宜采取有效措施，加强城市污水集中处理，鼓励使用再生水，提高污水再生利用率；2004 年颁布实施的《北京市实施〈中华人民共和国水法〉办法》第六十一条的规定，建设项目未建再生水利用设施或设施没有达到规定要求的，由水行政主管部门责令停止违法行为，限期改正，并处 5 万元以上 10 万元以下罚款，逾期不改的不予核定用水指标，已建成设施不正常使用的，核减相应的用水指标。

2001 年 6 月，北京市市政管委、市规委、市建委联合发布《关于加强中水设施建设管理工作的通告》（以下简称《通告》）。《通告》在原《北京市中水设施建设管理试行办法》的基础上规定“建筑面积 5 万 m^2 以上，或可回收水量在 150 m^3/d 的居住区和集中建筑区必须建设中水设施”。《通告》对建设项目的中水设施从设计、施工到验收、使用以及运行管理的各个环节都进行了规范，对于保障建筑中水设施的供水水质安全发挥了积极的作用。

北京市的再生水利用坚持大、中、小并举，集中与分散相结合的原则。在全面规划与建设城市集中污水处理设施同时，又因地制宜积极推进中水设施建设。目前，北京市的再生水回用工程建设上总体分为两个方面，一是单体建筑中水建设，二是市政再生水建设工程。至 2006 年，北京市已运行的建筑中水设施约 400 座，中水设施规模一般在 50~300 m^3/d ，总处理能力 12 万 m^3/d ，实际总日处理中水约 6 万 m^3 ，年利用中水 2000 万 m^3 。建成的中水设施主要集中在宾馆、

饭店和大专院校，随着北京市居住小区开发高潮的到来，居住小区中水设施的建设逐渐增多，中水的水源主要来自洗浴、盥洗等杂排水，经处理达到中水水质标准后，回用于冲厕、洗车、绿化、景观、河湖补水等。

城市再生水回用设施是以规划建设的城市污水处理厂的常规二级处理后的出水为原水，深度处理后达到国家规定的水质标准，经城市回用管网供给工业、城市河湖、景观或集中居住小区回用。

为了全面规划城市污水处理厂布局，合理建设城市再生水利用工程，1999年，北京市规划院在有关部门的配合下完成了《北京市城市污水综合利用研究》，并编制《北京市区城市污水处理厂再生水回用规划》。2002年，根据城市布局调整情况以及新的用水分布特点，对北京中心城区和边缘地区分片进行城市污水排放量实际监测，对城市污水集中处理厂合理建设规模及布局进行了调整。已经建成方庄、肖家河、高碑店、酒仙桥、清河、吴家村6座市政中水生产厂，日生产能力 37万 m^3 ，建设市政中水管线 170km 。正在建设北小河、五里坨、卢沟桥、小红门市政中水处理厂，到2007年中水日生产能力达到 $57\text{万 m}^3/\text{d}$ 。

北京市最大的高碑店污水处理厂污水再生利用工程，于2001年6月投入运行，分别供给华能电厂、第一热电厂和市自来水集团第六水厂。每天经高碑店湖为第一热电厂输送 $20\text{万}\sim 30\text{万 m}^3$ ，替代原河水作为冷却水补充水源；向自来水集团第六水厂输送水 $10\text{万 m}^3/\text{d}$ ，经深度处理后，其中 $8\text{万 m}^3/\text{d}$ 用于京西高井电厂、石景山热电厂等工业冷却循环，其余部分用于南护城河补水以及园林绿化、道路降尘和公园水面补水。酒仙桥中水厂再生水利用规模 $6\text{万 m}^3/\text{d}$ ，为周边住宅小区和企业提供再生水用于园林绿化、河道景观、道路冲刷降尘、洗车和冲厕等。

为推动污水再生利用科学、有序地发展，近几年来，北京市组织科研机构对再生水利用的安全性及价格体系等方面进行深入研究。近10年来，组织在京大专院校、科研单位有关污水再生利用的课题研究约30项，其中《典型深度处理技术工艺经济技术研究》、《河湖补水技术卫生研究》、《再生水灌溉对城市生态绿地的影响研究》等课题已提出成果报告；《再生水安全性评价》等课题已提出阶段性报告。为拓宽再生水的应用领域，与科研单位合作进行了《中水作为采暖系统补充水的可行性》研究，并取得初步成果。

按照规划和实施计划，北京市2008年利用市政再生水6亿 m^3 ，利用建筑中水4000万 m^3 。

为了推进污水再生利用，需要采取以下措施：

1. 把污水回用再生规划纳入城市总体规划，统筹规划、合理布局、加强建设，积极扩大再生水的利用。
2. 加强立法，依法实施管理。城市污水再生利用需要健全法制和完善运行

机制。通过立法规定使用再生水的项目、范围以及再生水工程的标准。同时加强依法管理和监督，对于违反规定的，应加大处罚力度。

北京市中水设施运行管理地方规范已经实施，有利于已建成中水设施的运行管理和监督，确保中水安全利用具有积极意义。

3. 加大政策扶持力度，发挥市场引导作用。为了加快污水再生利用的市场化进程，实现污水处理和再生利用运营管理的良性循环，必须形成合理的价格体系，体现再生水的价格优势。

4. 依靠科技进步和技术创新，促进污水再生利用的产业化进程。加强新工艺、新技术和设备产品的研究、开发和推广应用，在实施中注重示范性工程的研究和建设。

5. 加大宣传力度，提高使用再生的自觉性。加强宣传教育，以取得社会公众对使用再生水的认识，形成良好的节水氛围。以应用效果好的再生水示范项目进行有说服力的宣传教育，使污水再生利用的观念深入人心。

1.3 中水设施分类与构成

1.3.1 中水设施的分类

中水处理回用设施，按照回用范围的大小可分为独立建筑中水处理回用设施、区域性中水处理回用设施以及以城市污水处理厂二级出水为水源的城市再生水回用设施。区域性中水回用设施主要指各类机关、院校建筑以及集中居住的生活小区等。

1. 独立建筑中水处理回用设施

独立建筑的中水处理设施以该建筑产生的废水为原水，经中水系统处理后，一般回用于本建筑。通常独立建筑的中水处理设施建在该建筑的地下室或专设房间内。

2. 区域性中水处理回用设施

区域性中水处理回用设施以某一范围内的生产、生活污水为原水，经中水系统处理后，一般回用于该区域或周边设施杂用。居住小区以生活污水为原水的中水处理回用设施应建在小区内下风方位并与建筑物保持一定的距离。

1.3.2 中水处理设施的构成

中水处理设施一般由预处理及水量调节设施、处理设施、供水设施及控制设施四部分构成。

1. 预处理及水量调节设施

预处理及水量调节设施的功能是去除原水中大颗粒杂物并贮存、调节原水水量，将其均衡供给处理系统，包括格栅、毛发聚集器、水泵、调节池等。

2. 处理设施

根据所选择的工艺设置的、由不同处理单元构成的设施，其功能是将污水净化为符合回用用途水质标准的中水。如：采用物化处理工艺所用的混凝沉淀池、滤池、活性炭池；采用生物处理所用的曝气池、接触氧化池、二沉池等；消毒所用的次氯酸钠发生器、消毒反应池等。

3. 供水设施

供水设施包括处理后中水的贮存设施和将中水输送到用户的加压设备，如：中水池、高位水箱、水泵、气压罐等。

4. 控制设施

控制设施的功能是保证中水处理的连续、稳定运行，实现工艺过程的自动控制，包括液位控制器、压力控制器、变频控制器及 PLC 电控柜等。

第2章 系统运行管理

2.1 试运行管理

2.1.1 试运行的必要性

中水设施经过工程验收后，在未投入运行前，其系统运行的适应性、可靠性、处理能力和处理效果等必须经过试运行来检验；同时，设计和施工中的某些问题在工程验收时难以暴露，只有在调试和试运行中才能发现和解决；设计中制定的技术参数和操作规程，通过实际运行，依据实际情况进行最后的修订和落实，例如，消毒药品投加量在设计时只给出大概范围，实际需要的投药量与中水池至管网末端的距离以及所购药剂的有效含量及稳定性等诸多因素有关。

总之，要通过试运行，使中水设施具备安全、连续稳定的运行，发挥其应有的节水效益。

2.1.2 试运行的条件

1. 技术资料完整齐全

系统试运行前，中水设施的建设单位应向运行管理单位提供完整的技术资料 and 操作规程，包括：

(1) 技术资料，含：设计图、设计说明书、竣工图、各项设备的使用说明书以及设备维护、维修、检修规定，药品和备品备件的规定等文件。

(2) 中水处理站操作规程，含：各工艺主要技术参数和操作控制要求，中水站启动和停运操作程序和方法，装置设备和仪器仪表操作运行规定及对操作过程中突发情况的应变措施等。

2. 原水水质水量相对稳定

原则上，试运行应该在原水达到设计水质和设计水量的情况下进行。但当原水水量在短期内不再增加时，或虽达不到设计值，但预计再增加的可能性很小时，为了充分的利用水资源，发挥中水设施的节水效益，建设单位和施工及运行管理单位，应该及时商定进行试运行，以便早日将中水设施投入运行。

水质稳定是调试能否顺利的一个重要前提。往往在一个建筑物建成后，特别是在新建居民区内，入住前都要进行装修，各种化学物质随时都可能进入中水系统，使水质发生变化，尤其中水设施采用生物处理工艺时，会对其产生较大的冲

击，微生物不能正常生长，使运行无法稳定。因此，必须在来水水量、水质相对稳定的情况下，才能开始调试。

3. 落实责任单位

系统调试应由中水设施的建设单位负责，拟接管的管理人员及运行操作人员参加。

实践证明，一项工程的圆满成功，离不开工程组织、设计、施工、设备供货等各方面的协调和配合。从管理效率来讲，不能多头管理，应由建设单位牵头，因为各方面都是受建设单位委托和制约的，只有建设单位负责，才能将各方力量组织、协调好。

同时，试运行也为管理人员与运行操作人员提供了良好的学习运行管理的机会，在试运行中了解和检查设施是否完好，及时发现问题和提出修改意见，因此，拟接管的管理人员及运行操作人员参加试运行，是十分必要的。通过管理人员与运行操作人员的参与，为正式运行创造条件，有利于中水设施的正常运行和水质达标。

2.1.3 试运行程序和要求

1. 系统调试程序和技术要点

系统调试是试运行的第一步，也是关键的一步。其程序和技术要点如下：

(1) 系统调试程序

先按工艺程序进行单机或单项工艺调试，再按全流程进行联动试车；先用清水进行单机和全流程的联动试车，再进行污水的联动试车；在污水试车中，有生物处理工艺的，先培养微生物，后进行水质达标试验。在水质达标试验中，先考察卫生指标以外的其他指标是否达标，达标后再进行消毒投药试验，并考察管网末端的水质卫生指标。

(2) 系统调试的技术要点

不同的工艺技术特点各异，调试中应该掌握的技术要点，可参考本书附录《建筑中水运行管理规范》的附录 A《工艺设施试运行调试技术指南》。

2. 系统调试要求和目的

系统调试的目标是：通过系统调试，使中水设施设备完好，系统完整可靠，操作方便可行，水量平衡，处理后水质水量达到设计要求。具体如下：

(1) 设备完好，系统可靠，操作方便。

(2) 水量平衡，满足用水需要。原水水量和中水用量平衡，可通过扩大水源，或通过适当补水实现平衡，或调整供水系统，使系统能连续、可靠运行。

(3) 稳定运行，水质达标。系统应能稳定运行，有 10 天以上的稳定运行记录。出水水质稳定达标，并具有水质检测资质单位提供的水质检测报告。

(4) 技术参数明确，操作规程严格可行。严格可行的操作规程是保证中水设