

重庆市工程建设标准

建筑中水工程技术标准

Technical standard for reclaimed water
engineering in building

DBJ50/T-340-2019

主编单位:重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)
重庆建工集团股份有限公司
批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会
施行日期:2020年4月1日

2020 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2019〕20号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《建筑中水工程技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《建筑中水工程技术标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-340-2019,自 2020 年 4 月 1 日起施行。本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2019 年 12 月 11 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2014 年度重庆市工程建设标准制订修订项目计划(第二批)的通知》(渝建〔2014〕371 号)文件要求,重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)会同有关单位,结合重庆市地方特点及经济发展水平,开展了重庆市地方标准《建筑中水工程技术标准》的编写工作。编制组经过广泛调查研究,认真总结实践经验,经过起草完善初稿,函询专家意见、公开征求意见、反馈意见论证、优化送审文稿等多个环节,编制完成本标准。

本标准共 11 章,主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和符号;3. 中水水源;4. 中水水质标准;5. 中水系统;6. 处理工艺及设施;7. 中水处理站;8. 安全防护和监(检)测控制;9. 中水工程施工;10. 系统调试、试运行;11. 系统验收。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)负责具体技术内容的解释。在标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈给重庆市建设技术发展中心(重庆市渝北区余松西路 155 号两江春城 4 幢,邮编:401147,电话:023-63610207;传真:023-63621184)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人、审查专家

主编单位:重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)

重庆建工集团股份有限公司

参编单位:重庆建工住宅建设有限公司

重庆市设计院

中机中联工程有限公司

重庆雍彦节能环保科技有限公司

重庆星能建筑节能技术发展有限公司

重庆建工第八建设有限责任公司

重庆建工第九建设有限责任公司

重庆源道建筑规划设计有限公司

重庆城建控股(集团)有限责任公司

重庆建工第一市政工程有限责任公司

重庆市基础工程有限公司

重庆利迪环保工程有限公司

重庆建工第三建设有限责任公司

重庆两江建筑工程有限公司

重庆长云建设有限公司

重庆金运建筑工程有限公司

主要起草人:董 勇 赵 辉 梅春雷 周 磊 黄显奎

董 愚 张 意 杨元华 王净怡 谢厚礼

杨修明 于海祥 李春涛 凌 葵 杨 东

郭长春 边汤正 陈 磊 黄锡钢 章 澎

彭绍汉 彭绍伟 孙 磊 姜正贵 邓绍勇

杨 陈 李 洪 宋 竹 吴俊楠 李 丰

田 霞 陈进东 杨丽莉 姚 清 刘长兵

刘 婷

审查专家:程吉建 张 智 陈飞舟 张 勇 吴 宁

陈阁琳 邹时畅

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	中水水源	4
4	中水水质标准	7
4.1	中水利用	7
4.2	中水水质标准	7
5	中水系统	9
5.1	一般规定	9
5.2	中水系统型式	9
5.3	水量平衡	10
5.4	原水系统	11
5.5	中水供水系统	12
6	处理工艺及设施	13
6.1	处理工艺	13
6.2	处理设施	16
7	中水处理站	21
8	安全防护和监(检)测控制	23
8.1	安全防护	23
8.2	监(检)测控制	24
9	中水工程施工	25
9.1	一般规定	25
9.2	构筑物	26
9.3	设备基础	26

9.4	设备安装	28
9.5	管道和辅助设备安装	33
10	系统调试、试运行	35
10.1	系统调试	35
10.2	系统试运行	37
11	系统验收	38
11.1	一般规定	38
11.2	水处理设备安装质量验收	38
11.3	管道及辅助设备安装质量验收	40
11.4	灌水、水压试验	42
	本标准用词说明	44
	引用标准名录	45
	条文说明	47

重庆工程

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Reclaimed Water Source	4
4	Reclaimed Water Quality Standard	7
4.1	Use of Reclaimed Water	7
4.2	Reclaimed Water Quality Standard	7
5	Reclaimed Water System	9
5.1	General Requirements	9
5.2	Type of Reclaimed Water System	9
5.3	Raw-Water System	10
5.4	Water Balance	11
5.5	Supply System of Reclaimed Water	12
6	Treatment Technology and Facilities	13
6.1	Treatment Technology	13
6.2	Treatment Facilities	16
7	Reclaimed Water Treatment Station	21
8	Security Protection and Inspection Control	23
8.1	Security Protection	23
8.2	Inspection Control	24
9	Construction of Reclaimed Water System	25
9.1	General Requirements	25
9.2	Structures	26
9.3	Equipment Foundations	26

9.4	Equipment Installation	28
9.5	Installation of Pipelines and Accessory	33
10	Debug and Commissioning Operation of System	35
10.1	Debug of the System	35
10.2	Commissioning Operation of the System	37
11	Acceptance Inspection of System	38
11.1	General Requirements	38
11.2	Installation Quality Inspection of Water Treatment Facilities	38
11.3	Installation Quality Inspection of Pipelines and Accessory Facilities	40
11.4	Flooding and Pressure Tests	42
	Explanation of Wording in This Standard	44
	List of Quoted Standards	45
	Explanation of provisions	47

1 总 则

1.0.1 为治理污染,保护环境,实现污(废)水资源化,节约用水,使建筑中水工程设计、施工、验收做到技术安全可靠、经济合理,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建项目的中水工程设计、施工、验收。

1.0.3 总体规划设计应包括污(废)水、雨水资源的综合利用和中水设施建设的内容。

1.0.4 新建项目中水设施必须与主体工程同时设计,同时施工,同时使用。中水设施设计合理,使用年限应与主体建筑设计标准相符合。

1.0.5 执行本标准时,尚应符合国家及重庆市现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 中水 reclaimed water

指各种污水和废水经处理后,达到规定的水质标准,可在生活、市政、环境等范围内利用的非饮用水。

2.1.2 中水系统 reclaimed water system

由中水原水的收集、贮存、处理和中水供给等工程设施组成的有机结合体,是建筑物或建筑小区的功能配套设施之一。

2.1.3 建筑物中水 reclaimed water system for building

在建筑物内建立的中水系统或设施。

2.1.4 建筑小区中水 reclaimed water system for sub-district

在小区内建立的中水系统。

2.1.5 建筑中水 building reclaimed water system

建筑物中水和建筑小区中水的总称。

2.1.6 中水原水 raw-water of reclaimed water

选作为中水水源而未经处理的水。

2.1.7 中水设施 equipments and facilities of reclaimed water

是指中水原水的收集、处理,中水的供给、使用及其配套的检测、计量等全套构筑物、设备和器材。

2.1.8 水量平衡 water balance

对原水水量、处理量与中水用量和自来水补水量进行计算、调整,使其达到供与用的平衡和一致。

2.1.9 杂排水 gray water

民用建筑中除粪便污水外的各种排水,如冷却排水、游泳池排水、沐浴排水、盥洗排水、洗衣排水、厨房排水等。

2.1.10 优质杂排水 high grade gray water

杂排水中污染程度较低的排水,如冷却排水、游泳池排水、沐浴排水、盥洗排水、洗衣排水等。

2.2 符 号

Y_z	中水设施的中水利用率
ΣQ_z	中水设施的中水总用量
ΣQ_{YP}	中水设施的建筑物或小区的原排水量
Q_Y	中水原水量;
β	建筑物按给水量计算排水量的折减系数;
Q_{pi}	建筑物平均日生活给水量;
b	建筑物用水分项给水百分率;
Q_{yc}	原水调贮量
Q_b	处理系统设计处理能力
T	设备日最大连续运行时间
W_z	中水贮存池有效容积
t_z	处理设备设计运行时间
q	设施处理能力
q_z	中水平均小时用水量
η	原水收集率;
ΣQ_P	中水系统回收排水项目回收水量之和;
ΣQ_J	中水系统回收排水项目的给水量之和;
Q_s	最高日中水用水量
t	处理系统每日设计运行时间
n_1	处理设施自耗水系数

3 中水水源

3.0.1 建筑物中水水源可取自建筑的生活排水和其他可以利用的水源。医院、传染病中心等特殊场所,不应设置中水回用系统。

3.0.2 中水水源应根据排水的水质、水量、排水状况和中水回用的水质、水量选定。

3.0.3 中水水源可选择的种类和选取顺序为:

- 1 卫生间、公共浴室的盆浴和淋浴等的排水;
- 2 盥洗排水;
- 3 空调循环冷却系统排污水;
- 4 游泳池排污水;
- 5 冷凝水;
- 6 洗衣排水;
- 7 厨房排水;
- 8 冲厕排水。

3.0.4 中水原水量应按下列公式计算:

$$Q_Y = \sum \beta \cdot Q_{pi} \cdot b \quad (3.0.4)$$

式中 Q_Y 中水原水量(m^3/d);

β 建筑物按给水量计算排水量的折减系数,一般取 0.8~0.9;

Q_{pi} 建筑物平均日生活给水量,按现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 中的节水用水定额计算确定(m^3/d);

b 建筑物用水分项给水百分率。各类建筑物的分项给水百分率应以实测资料为准,在无实测资料时,可参照表 3.0.4 选取。

表 3.0.4 各类建筑物分项给水百分率(%)

项目	住宅	宾馆、饭店	办公楼、 教学楼	公共浴室	餐饮业、 营业餐厅	宿舍	集中商业
冲厕	21.3~21	10~14	60~66	2~5	6.7~5	30	10~12
厨房	20~19	12.5~14			93.3~95		90~88
沐浴	29.3~32	50~40		98~95		40~42	
盥洗	6.7~6.0	12.5~14	40~34			12.5~14	
洗衣	22.7~22	15~18				17.5~14	
总计	100	100	100	100	100	100	100

注:沐浴包括盆浴和淋浴。

3.0.5 中水水源的水量应根据中水用量和可回收排水项目水量的平衡计算确定。缺少条件时,用作中水水源的水量宜为中水回用水量的 110%~115%。

3.0.6 中水原水水质应以实测资料为准,在无实测资料时,各类建筑物各种排水的污染浓度可参照表 3.0.6 确定。

表 3.0.6 各类建筑物各种排水污染浓度表 (mg/L)

类别	住宅			宾馆			办公楼、教学楼			公共浴室			餐饮业、营业餐厅		
	BOD5	CODcr	SS	BOD5	CODcr	SS	BOD5	CODcr	SS	BOD5	CODcr	SS	BOD5	CODcr	SS
冲厕	300	800	350	250	700	300	260	350	260	260	350	260	260	350	260
	~ 450	~ 1100	~ 450	~ 300	~ 1000	~ 400	~ 340	~ 450	~ 340	~ 340	~ 450	~ 340	~ 340	~ 450	~ 340
厨房	500	900	220	400	800	180	-	-	-	-	-	-	500	900	250
	~ 650	~ 1200	~ 280	~ 550	~ 1100	~ 220	-	-	-	-	-	-	~ 600	~ 1100	~ 280
沐浴	50	120	40	40	100	30	-	-	-	45	110	35	-	-	-
	~ 60	~ 135	~ 60	~ 50	~ 110	~ 50	-	-	-	~ 55	~ 120	~ 55	-	-	-
盥洗	60	90	100	50	80	80	90	100	90	-	-	-	-	-	-
	~ 70	~ 120	~ 150	~ 60	~ 100	~ 100	~ 110	~ 140	~ 110	-	-	-	-	-	-
洗衣	220	310	60	180	270	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	~ 250	~ 390	~ 70	~ 220	~ 330	~ 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
综合	230	455	155	140	295	95	195	260	195	50	115	40	490	890	255
	~ 300	~ 600	~ 180	~ 175	~ 380	~ 120	~ 260	~ 340	~ 260	~ 65	~ 135	~ 65	~ 590	~ 1075	~ 285

4 中水水质标准

4.1 中水利用

4.1.1 建筑中水利用按用途分类,包括城市杂用水、景观环境用水等。城市杂用水包括绿化用水、冲厕、街道清扫、车辆冲洗、景观水补水、建筑施工、消防等。

表 4.1.1 建筑中水利用类别

序号	分类	范围	示例
1	城市杂用水	城市绿化	公共绿地、住宅小区绿化
		冲厕	厕所便器冲洗
		道路清扫	城市道路的冲洗及喷洒
		车辆冲洗	各种车辆冲洗
		建筑施工	施工场地清扫、浇洒、灰尘抑制、混凝土制备与养护、施工中的混凝土构件和建筑物冲洗
		消防	消火栓、消防水炮
2	景观环境用水	娱乐性景观环境用水	娱乐性景观河道、景观湖及水景
		观赏性景观环境用水	观赏性景观河道、景观湖及水景
		湿地环境用水	恢复自然湿地、营造人工湿地

4.1.2 中水工程设计应合理确定中水用户,充分提高中水设施的中水利用率。

4.2 中水水质标准

4.2.1 中水用作建筑杂用水和城市杂用水,如冲厕、道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工等杂用,其水质应符合现行

国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的规定。

4.2.2 中水用于景观环境用水,其水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 的规定。

4.2.3 中水用于供暖、空调系统补充水时,其水质应符合现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 的规定;中水用于其他用途时,其水质应达到相应使用要求的水质标准。

4.2.4 当中水同时满足多种用途时,其水质应按最高水质标准确定。

重庆工程教育

5 中水系统

5.1 一般规定

5.1.1 中水工程设计,应根据可利用原水的水质、水量和中水用途,进行水量平衡和技术经济分析,合理确定中水水源、系统型式、处理工艺和规模。

5.1.2 中水工程设计质量应符合重庆市及国家关于民用建筑工程设计文件质量特性和质量评定实施细则的要求。

5.1.3 中水设施设计合理使用年限应与主体建筑设计标准相符合。

5.1.4 中水工程设计必须采取确保使用、维修的安全措施,严禁中水进入生活饮用水给水系统。

5.1.5 建筑中水设计除应执行本标准外,尚应符合国家及重庆市现行相关标准的规定。

5.2 中水系统型式

5.2.1 中水系统包括原水系统、处理系统和供水系统三个部分,中水工程设计应按系统工程考虑。

5.2.2 中水系统型式的选择,应根据工程的实际情况、原水和中水用量的平衡和稳定、系统的技术经济合理性等因素综合考虑确定。

5.2.3 建筑小区中水可采用以下系统型式:

- 1 完全分流系统;
- 2 半完全分流系统;
- 3 无分流管系的简化系统。

5.2.4 建筑物中水宜采用原水污、废分流,中水专供的完全分流系统。

5.3 水量平衡

5.3.1 中水系统设计应进行水量平衡计算,宜绘制水量平衡图(表)。

5.3.2 在中水系统中应设调节池(箱)。调节池(箱)的调节容积应按中水原水量及处理量的逐时变化曲线计算。在缺乏上述资料时,其调节容积可按下列方法计算:

1 连续运行时,调节池(箱)的调节容积可按日处理水量的35%~50%计算;

2 间歇运行时,调节池(箱)的调节容积可按处理工艺运行周期计算。计算公式如下:

$$Q_{yc} = 1.2Q_b \cdot T \quad (5.3.2)$$

式中 Q_{yc} 原水调贮量(m^3);

Q_b 处理系统设计处理能力(m^3/h);

T 设备日最大连续运行时间(h)。

5.3.3 处理设施后应设中水贮存池(箱)。中水贮存池(箱)的调节容积应按处理量及中水用量的逐时变化曲线求算。在缺乏上述资料时,其调节容积可按下列方法计算:

1 连续运行时,中水贮存池(箱)的调节容积可按中水系统日用水量的25%~35%计算;

2 间歇运行时,中水贮存池(箱)的调节容积可按处理设备运行周期计算。计算公式如下:

$$W_z = 1.2t_z(q - q_z) \quad (5.3.3)$$

式中 W_z 中水贮存池有效容积(m^3);

t_z 处理设备设计运行时间(h);

q 设施处理能力(m^3/h);

q_2 中水平均小时用水量(m^3/h)。

3 当中水供水系统设置供水箱采用水泵-水箱联合供水时,其供水箱的调节容积不得小于中水系统最大小时用水量的 50%。

5.3.4 中水贮存池或中水供水箱上应设自来水补水管,其管径按中水最大时供水量计算确定;补水管离最高液面的距离不得小于 150mm。

5.3.5 自来水补水管上应安装水表。

5.4 原水系统

5.4.1 原水管道系统宜按重力流设计。

5.4.2 原水系统应计算原水收集率,收集率不应低于回收排水类别给水量的 75%。原水收集率按下式计算:

$$\eta = \frac{\sum Q_p}{\sum Q_i} \times 100\% \quad (5.4.2)$$

式中 η 原水收集率;

$\sum Q_p$ 中水系统回收排水项目的回收水量之和(m^3/d);

$\sum Q_i$ 中水系统回收排水项目的给水量之和(m^3/d)。

5.4.3 中水原水管道及附属构筑物均应采取防渗、防漏措施,并应有防止不符合水质要求的排水接入的措施。井盖应做“中水”标志。

5.4.4 原水系统应设分流、溢流设施和超越管,宜在流入处理站之前满足重力排放要求。

5.4.5 当有厨房排水等含油排水进入原水系统时,应经过隔油处理及其他处理,方可进入原水集水系统。

5.4.6 原水应计量,宜设置瞬时和累计流量的计量装置,当采用调节池容量法计量时应安装水位计。

5.4.7 当采用雨水作为中水水源或水源补充时,应满足《城市雨水利用技术标准》DBJ50/T 295 和《民用建筑雨水利用工程技术规范》DBJ50/T 260 中相关规定。

5.5 中水供水系统

5.5.1 中水供水系统必须独立设置。

5.5.2 中水系统供水量应按照现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中的用水定额及本标准表 3.0.4 中规定的百分率计算确定。

5.5.3 中水供水系统的设计流量和管道水力计算、供水方式及水泵的选择等应按照现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中给水部分执行。

5.5.4 中水供水管道宜采用塑料给水管、钢塑复合管或其他具有可靠防腐性能的给水管材，不得采用非镀锌钢管。

5.5.5 中水贮存池(箱)宜采用耐腐蚀、易清垢的材料制作。钢板池(箱)内、外壁及其及配件均应采取防腐蚀处理。

5.5.6 中水供水系统，应根据使用要求安装计量装置，且应分用途独立计量。

5.5.7 绿化、浇洒、汽车冲洗宜采用有防护功能的壁式、地下式给水栓及其他型式。

6 处理工艺及设施

6.1 处理工艺

6.1.1 中水处理工艺流程应根据中水原水的水质、水量和中水的水质、水量、使用要求及对周边生态环境的影响等因素,经技术经济比较后确定。

表 6.1.1 实际工程中应用中水处理流程

水质类型	处理流程
以优质杂排水为原水的中水工艺流程	(1)以生物接触氧化为主的工艺流程: 原水→格栅→调节池→生物接触氧化→沉淀→过滤→消毒→中水 (2)以生物转盘为主的工艺流程: 原水→格栅→调节池→生物转盘→沉淀→过滤→消毒→中水 (3)以混凝沉淀为主的工艺流程: 原水→格栅→调节池→混凝沉淀→过滤→活性炭→消毒→中水 (4)以混凝气浮为主的工艺流程: 原水→格栅→调节池→混凝气浮→过滤→消毒→中水 (5)以微絮凝过滤为主的工艺流程: 原水→格栅→调节池→微絮凝过滤→活性炭→消毒→中水 (6)以过滤 臭氧为主的工艺流程: 原水→格栅→调节池→过滤→臭氧→消毒→中水 (7)以物化处理 膜分离为主的工艺流程: 原水→格栅→调节池→絮凝沉淀过滤(或微絮凝过滤)→精密过滤 →膜分离→消毒→中水 (8)以人工湿地为主的工艺流程: 原水→格栅→调节池→人工湿地→消毒→中水
以综合生活污水为原水的中水工艺流程	(1)以生物接触氧化为主的工艺流程: 原水→格栅→调节池→两段生物接触氧化→沉淀→过滤→消毒→中水

续表 6.1.1

水质类型	处理流程
以综合生活污水为原水的中水工艺流程	(2)以水解 生物接触氧化为主的工艺流程： 原水→格栅→水解酸化调节池→两段生物接触氧化→沉淀→过滤→消毒→中水
	(3)以厌氧 土地处理为主的工艺流程： 原水→水解池或化粪池→土地处理→消毒→中水
	(4)以人工湿地为主的工艺流程： 原水→水解池或化粪池→人工湿地→消毒→中水

6.1.2 优质杂排水作为中水原水时,可采用流程较短的物理化学处理工艺,图 6.1.2 为物化处理工艺流程。在确保中水水质的前提下,可采用耗能低、效率高、经过实验或实践检验的新工艺流程。

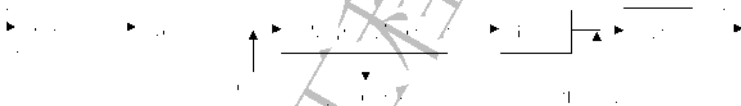


图 6.1.2 物化处理工艺流程

6.1.3 杂排水作为中水原水时,可采用生物处理和物化处理相结合的工艺流程或预处理和膜分离相结合的处理工艺。

1 生物处理和物化组合处理可采用图 6.1.3-1 所示工艺流程:

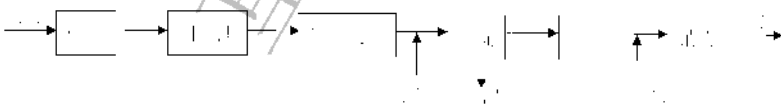
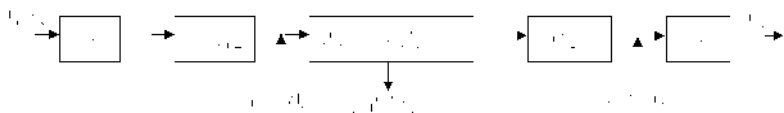


图 6.1.3-1 生物处理和物化组合处理工艺流程

2 絮凝沉淀或气浮和膜分离相结合的处理可采用图 6.1.3-2 所示工艺流程:



6.1.3-2 絮凝沉淀或气浮和膜分离相结合的处理工艺流程

3 生物处理和膜分离相结合的处理可采用图 6.1.3-3 所示工艺流程：

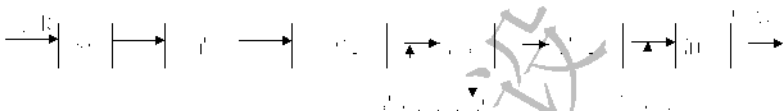


图 6.1.3-3 生物处理和膜分离相结合的处理工艺流程

6.1.4 采用人工湿地工艺时,对不同原水应采用不同的预处理措施。

1 优质杂排水作为中水原水时,可采用图 6.1.4-1 所示处理工艺流程：

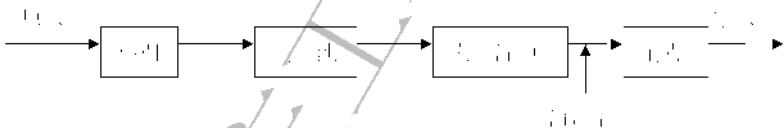


图 6.1.4-1 优质杂排水作为中水原水时的处理工艺流程

2 杂排水作为中水原水时,可采用图 6.1.4-2 所示处理工艺流程：

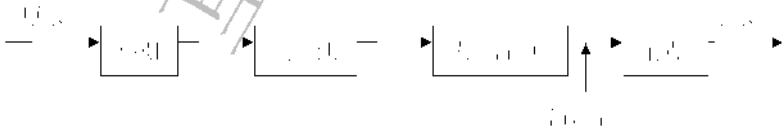


图 6.1.4-2 杂排水作为中水原水时的处理工艺流程

3 综合生活污水作为中水原水时,可采用图 6.1.4-3 所示处理工艺流程：

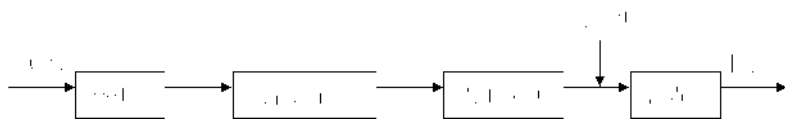


图 6.1.4-3 综合生活污水作为中水原水时的处理工艺流程

6.1.5 采用膜处理工艺时,应有保障其可靠进水水质的预处理工艺和易于膜的清洗、更换的技术措施。

6.1.6 中水处理产生的沉淀污泥、活性污泥和化学污泥,当污泥量较小时,可排至化粪池处理,当污泥量较大时,可采用机械脱水装置或其他方法进行妥善处理。

6.1.7 当采用一体化或其他高集成度设备、产品时,应满足同样的处理工艺。

6.1.8 中水处理工艺应满足国家现行有关标准和当地环保要求。

6.2 处理设施

6.2.1 中水处理设施处理能力按下式计算:

$$Q_b = (1 + n_1) Q_e / t \quad (6.2.1)$$

式中 Q_b 处理系统设计处理能力(m^3/h);

Q_e 最高日中水用水量(m^3/d);

t 处理系统每日设计运行时间(h/d);

n_1 处理设施自耗水系数,一般取值为 5%~10%

6.2.2 当以含有粪便污水的排水作为中水原水时,应在建筑物粪便排水系统中设置化粪池,化粪池容积按污水在池内停留时间不小于 12h 计算。

6.2.3 中水处理系统应设置格栅,格栅宜采用机械格栅。格栅可按下列规定设计:

1 当设置一道格栅时,栅条间隙宽度宜小于 10mm;当设置粗细两道格栅时,粗格栅间隙应为 10mm~20mm,细格栅间隙应为 2.5mm;格栅流速宜取 0.6m/s~1.0m/s;

2 设在格栅井内时,其倾角不应小于 60° 。格栅井应设置工作台,其位置应高出格栅前设计最高水位 0.5m ,其宽度不宜小于 0.7m ,格栅井应设置活动盖板。

6.2.4 以洗浴(涤)排水为原水的中水系统,污水泵吸水管上应设置毛发聚集器。毛发聚集器应按下列规定设计:

1 过滤筒(网)的有效过水面积应大于连接管截面积的 2 倍;

2 过滤筒(网)的孔径宜采用 3mm ;

3 具有反洗功能和便于清污的快开结构,过滤筒(网)应采用耐腐蚀材料制造。

6.2.5 原水调节池应按下列规定设计:

1 调节池内宜设置预曝气管,曝气量为 $0.6\text{m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{h}) \sim 0.9\text{m}^3/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$;

2 原水调节池的有效水深可取 $1.5\text{m} \sim 2.0\text{m}$ 。调节池底部应设有集水坑和泄水管,并应有不小于 0.02 的坡度,坡向集水坑,池壁应设置爬梯和溢水管。当采用埋地式时,顶部应设置人孔和直通地面的排气管。中小型中水系统的调节池可兼用作提升泵的集水井。

6.2.6 初次沉淀池的设置应根据原水水质和加工工艺等因素确定。当原水为优质杂排水或杂排水时,设置调节池后可不再设置初次沉淀池。

6.2.7 生物处理后的二次沉淀池和物化处理的混凝沉淀池,其规模较小时,宜采用斜板(管)沉淀池或竖流式沉淀池。规模较大时,应参照现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 中有关部分设计。

6.2.8 斜板(管)沉淀池宜采用矩形,停留时间宜为 60min ,沉淀池表面水力负荷宜采用 $1\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 3\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,斜板(管)间距(孔径)宜为 $80\text{mm} \sim 100\text{mm}$,板(管)斜长宜取 1000mm ,斜角宜为 60° 。斜板(管)上部清水深不宜小于 0.5m ,下部缓冲层

不宜小于 0.8m。进水采用穿孔板(墙)布水,出水采用锯齿形出水堰。

6.2.9 竖流式沉淀池的设计表面水力负荷宜采用 $0.8\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 1.2\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,沉淀时间宜为 1.5h~2.5h。中心管流速不宜大于 30mm/s,中心管下部应设喇叭口和反射板,板底面距泥面不宜小于 0.3m,排泥斗坡度应大于 45° 。

6.2.10 沉淀池宜采用静水压力排泥,初次沉淀池的静水头不应小于 1.5m;二次沉淀池的静水头,生物膜法处理后不应小于 1.2m,活性污泥法处理后不应小于 0.9m。排泥管的直径不宜小于 200mm。

6.2.11 沉淀池集水应设出水堰,初沉池的出水堰最大负荷不宜大于 $2.90\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$;二沉池的出水堰最大负荷不宜大于 $1.70\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 。

6.2.12 生物处理宜采用接触氧化池或曝气生物滤池,供氧方式宜采用低噪声的鼓风机加布气装置、潜水曝气机或其他曝气设备。

6.2.13 接触氧化池处理洗浴废水时,水力停留时间不应小于 2h;处理生活污水时,应根据原水水质情况和出水水质要求确定水力停留时间,但不宜小于 3h。

6.2.14 接触氧化池宜采用易挂膜、耐用、比表面积较大、维护方便的固定填料或悬浮填料。当采用固定填料时,安装高度不宜小于 2m;当采用悬浮填料时,装填体积不应小于池容积的 25%。

6.2.15 接触氧化池曝气量可按 BOD_5 的去除负荷计算,宜为 $40\text{m}^3/\text{kg BOD}_5 \sim 80\text{m}^3/\text{kg BOD}_5$ 。

6.2.16 曝气生物滤池前应设沉砂池、初次沉淀池或混凝沉淀池、除油池等预处理设施,也可设置水解调节池,进水悬浮固体浓度不宜大于 $60\text{mg}/\text{L}$ 。

6.2.17 曝气生物滤池宜分别设置反冲洗供气和曝气充氧系统。曝气装置可采用单孔膜空气扩散器或穿孔管曝气器。曝气器可

设在承托层或滤料层中。

6.2.18 曝气生物滤池的滤料应具有强度大、不易磨损、孔隙率高、比表面积大、化学物理稳定性好、易挂膜、生物附着性强、比重小、耐冲洗和不易堵塞的性质，宜选用球形轻质多孔陶粒或塑料球形颗粒。

6.2.19 曝气生物滤池的容积负荷宜根据试验资料确定，无试验资料时，曝气生物滤池的五日生化需氧量容积负荷宜为 $3\text{kg BOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \sim 6\text{kg BOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

6.2.20 曝气生物滤池的反冲洗宜采用气水联合反冲洗，通过长柄滤头实现。反冲洗空气强度宜为 $10\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}) \sim 15\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，反冲洗水强度不应超过 $8\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 。

6.2.21 中水过滤处理宜采用滤池或过滤器。采用新型滤器、滤料和新工艺时，可按实验资料设计。

6.2.22 选用中水处理一体化装置或组合装置时，应具有可靠的设备处理效果参数和组合设备中主要处理环节处理效果参数，其出水水质应符合使用用途要求的水质标准。

6.2.23 中水处理必须设有消毒设施。

6.2.24 中水宜采用紫外线或二氧化氯消毒，也可用次氯酸钠、二氯异氰尿酸钠、臭氧等消毒。

6.2.25 中水的紫外线剂量宜根据试验资料或类似运行经验确定；无资料时也可按 $24\text{mJ}/\text{cm}^2 \sim 30\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的标准确定。

6.2.26 紫外线照射渠的设计，应符合下列要求：

- 1 照射渠水流均布，灯管前后的渠长度不宜小于 1m ；
- 2 水深应满足灯管的淹没要求。

6.2.27 二氧化氯消毒后应进行混合和接触，接触时间不应小于 30min 。

6.2.28 污泥处理的设计，可按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 中的有关要求执行。

6.2.29 安装在室外的构筑物、管网等应根据冻土深度、海拔等

因素,采取防冻措施。

6.2.30 当采用其他处理方法,如混凝气浮法、活性污泥法、厌氧处理法、生物转盘法等处理的设计时,应按国家现行有关标准、规定执行。

重庆工程建设

7 中水处理站

7.0.1 中水处理站应设计在所收集污水的建筑和建筑群与中水回用地点便于连接的地方,并根据建筑的总体规划、环境卫生和管理维护要求等因素确定。

7.0.2 中水处理站的设置位置,应对建筑影响最小。宜设在室外,处理构筑物宜为地下式或封闭式,并注意建筑隐蔽、隔离和环境的美化。以生活污水为原水的地面处理站与公共建筑和住宅的距离不宜小于15m。设在建筑物内的中水处理站,单体建筑物宜设在建筑物的最底层,建筑群(组团)宜设在其中心建筑的地下室或裙房内。设置位置应对建筑影响小。

7.0.3 中水处理站的面积应按处理工艺需要确定并预留发展位置。

7.0.4 对于建筑小区中水处理站,加药贮药间和消毒剂制备贮存间,宜与其他房间隔开,并有直接通向室外的门;对于建筑物内的中水处理站,宜设置药剂储存间。中水处理站应设置值班室、化验、维修间及必要生活设施等附属房间。

7.0.5 中水处理站构筑物及处理设备应布置合理、紧凑,满足构筑物的施工、设备安装、运行调试、管道敷设、维护管理及最大设备进出的要求。

7.0.6 中水处理站地面应设集水坑,当不能重力排出时,应设潜水泵排水。

7.0.7 中水处理站的设计应包含处理规模、处理工艺及设备选型等。处理设备的选型应确保其功能、效果、质量要求。中水处理站的设计中各环节管理与控制及总体维护与维修应简单易行。

7.0.8 处理工艺中采用的化学药剂、消毒剂等可能产生的直接危害及二次危害,必须妥善处理,采取必要的安全防护措施。

7.0.9 处理站应设有适应处理工艺要求的通风、换气、照明、给水、排水设施。

7.0.10 对中水处理中产生的臭气应采取有效的除臭措施。

7.0.11 对处理站中机电设备所产生的噪声和振动应采取有效的降噪和减振措施,处理站产生的噪声值不应超过现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求。

7.0.12 必须具备对处理站所产生的污泥、废渣及有害废水废物的处置能力,不允许随意堆放污染环境。

重庆工程建設

8 安全防护和监(检)测控制

8.1 安全防护

8.1.1 建筑中水供水管道严禁与生活饮用水给水管道连接。

8.1.2 建筑中水供水管道不得装设取水水嘴。

8.1.3 建筑中水供水管道应采取下列防止误饮、误用、误接的措施：

1 中水管道外壁应按有关标准涂浅绿色，“中水”耐久标识采用黑色字体；

2 水池(箱)、阀门、水表及给水栓、取水口均应有明显的“中水”标志；

3 建筑中水供水管道除卫生间外不宜暗装于墙体和楼板内，如必须暗装，管道上必须有明显不脱落的“中水”标志；

4 便器冲洗宜采用密闭型设备和器具，绿化、浇洒、洗车等公共场所的中水取水口，宜采用壁式或地下取水，取水口应设带锁装置；

5 建筑中水供水管道工程不得设临时接头并应一步安装到位，不能为日后再次安装而设置弯头、三通等；

6 建筑中水供水管道工程验收应逐段进行检查防止误接。

8.1.4 中水管道与生活饮用水给水管道、排水管道平行埋设时，其水平净距不得小于0.5m；交叉埋设时，中水管道应位于生活饮用水给水管道下面，排水管道的上面，其净距均不得小于0.15m。中水管道与其他专业管道的间距应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015中给水管道要求执行。

8.1.5 建筑中水供水高位水箱与生活给水高位水箱应分设在不同的房间内。

- 8.1.6** 建筑中水供水池(箱)内的自来水补水管应采取自来水防水质污染措施,其补水管管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于 150mm,严禁采用淹没式浮球阀补水。
- 8.1.7** 建筑中水供水池(箱)的溢流管、泄水管均应采用间接排水方式,溢流管应设置隔网,防止异物进入。
- 8.1.8** 建筑中水供水系统应有可靠的防渗漏措施。
- 8.1.9** 建筑中水供水系统管道在交付使用前必须进行冲洗、消毒,并应经有关部门取样检验,水质符合国家《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920 的规定方可使用。
- 8.1.10** 建筑中水原水管道安装应有防止不符合水质要求的排水接入的措施。

8.2 监(检)测控制

- 8.2.1** 中水处理站的处理和供水系统应采用自动控制装置,并应同时设置手动装置。
- 8.2.2** 中水处理系统应对使用对象要求的主要水质指标定期监测,对常用控制指标(水量、主要水位、pH 值、浊度、余氯等)实现现场监测,有条件的可实现在线监测及超标报警。
- 8.2.3** 中水系统的自来水补水宜在中水池或供水箱处,采取最低报警水位控制的自动补给。
- 8.2.4** 中水处理站应根据处理工艺要求和管理要求设置水量计量、水位观察、水质观测、取样监(检)测、药品计量的仪器、仪表。
- 8.2.5** 中水处理站应对耗用的水、电进行单独计量。
- 8.2.6** 中水水质应按国家现行有关水质检验标准进行定期检测。
- 8.2.7** 管理操作人员应经专门培训。

9 中水工程施工

9.1 一般规定

9.1.1 中水工程施工可分为构筑物施工、设备施工和管道、阀门安装施工等。

9.1.2 中水设备包含水处理设备、污泥处理设备、消毒设备、系统控制设备、仪器、仪表等。

9.1.3 中水工程施工前,施工单位应编制专项施工方案,并经监理(建设)单位审查批准,方案实施前应对相关人员进行技术交底。

9.1.4 中水工程施工应做好施工协同,加强施工管理,确保各工序之间的合理衔接。

9.1.5 电工、焊工、起重吊装工和电气调试人员等特种作业人员应按有关要求持证上岗。

9.1.6 中水工程所用的原材料、构(配)件、设备等产品应进行进场验收,并按国家有关标准规定复验合格后方可使用。应按种类、规格、批次储存,标识明晰。

9.1.7 质量检查、验收及安装和调试中使用的检测设备、计量器具应经计量检定、校准合格后方可使用。

9.1.8 中水工程施工应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《钢结构工程施工规范》GB 50755、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18、《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 等的相关规定。

9.1.9 中水工程施工宜采用绿色施工工艺,选用节能环保材料、设备,严禁使用国家、行业和重庆市明令禁止、淘汰的落后技术和

产品。

9.2 构筑物

9.2.1 构筑物包括沉砂池、初沉淀池、二次沉淀池、曝气池、配水井、调节池、生物反应池、中间水池、消毒水池、中水池、污泥浓缩池、贮泥池等。

9.2.2 构筑物的地基承载力应满足设计要求，施工应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工规范》GB 51004 的相关规定。

9.2.3 用于污水处理构筑物的混凝土性能，除应符合本标准规定外，尚应符合现行国家标准的规定。

9.2.4 构筑物顶部平面一般为设备运行平面，表面必须平整，标高符合设备安装要求。

9.2.5 装配式混凝土结构水池施工应符合国家现行有关标准的规定。

9.3 设备基础

9.3.1 设备基础施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 等的相关规定。

9.3.2 设备基础施工缝的留置应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定。

9.3.3 大体积承台混凝土施工应采取有效措施控制裂缝。

9.3.4 预埋的地脚螺栓与螺母必须配套加工，配合使用，应采用定位模板固定。

9.3.5 设备基础的预埋件、预留孔施工应满足设计和施工相关规范要求。预埋件的材料和型号应符合设计要求；预埋件与混凝土的结合面应无油污、油漆、残砂和严重锈蚀。

9.3.6 现浇设备基础的位置和尺寸偏差及检验方法应符合表 9.3.6 的规定。

表 9.3.6 设备基础位置和尺寸的允许偏差

项目		允许偏差(mm)	检验方法
坐标位置		20	经纬仪及丈量
不同平面的标高		0,-20	水准仪或拉线、丈量
平面外形尺寸		+20	丈量
凸台上平面外形尺寸		0,-20	丈量
凹槽尺寸		+20,0	丈量
平面水平度	每米	5	水平尺、塞尺量测
	全长	10	水准仪或拉线、丈量
垂直度	每米	5	经纬仪或吊线、丈量
	全高	10	经纬仪或吊线、丈量
预埋地脚螺栓	中心位置	2	丈量
	顶标高	+20,0	水准仪或拉线、丈量
	中心距	+2	丈量
	垂直度	5	吊线、丈量
预埋地脚螺栓孔	中心线位置	10	丈量
	截面尺寸	+20,0	丈量
	深度	+20,0	丈量
	垂直度	$h/100$ 且 ≤ 10	吊线、丈量
预埋活动地脚螺栓锚板	中心线位置	5	丈量
	标高	+20,0	水准仪或拉线、丈量
	带槽锚板平整度	5	直尺、塞尺量测
	带螺纹孔锚板平整度	2	直尺、塞尺量测

注:1 检查坐标、中心线位置时,应沿纵、横两个方向测量,并取其中偏差的较大值;

2 h为预埋地脚螺栓孔孔深,单位为mm。

9.3.7 地脚螺栓预留孔内应清理干净,无横穿的钢筋和遗留杂物。

9.3.8 设备基础有防震隔离要求时,应按工程设计要求施工。

9.4 设备安装

9.4.1 格栅除污机安装应符合以下规定:

1 格栅除污机的安装及固定应符合产品技术文件规定,且定位准确、基础牢固;

2 格栅栅条对称中心与导轨的对称中心应符合技术要求,格栅栅条的纵向面与导轨侧面应平行;

3 耙齿与栅条的啮合应无卡阻,间隙不应大于0.5mm,啮合深度不应小于35mm;

4 格栅除污机两侧与沟渠间隙不应大于格栅栅条间隙;

5 机身较长的格栅除污机应按要求采取加固措施;

6 格栅除污机安装允许偏差应符合表9.4.1的规定;

表9.4.1 格栅除污机安装允许偏差

项目	允许偏差(mm)
设备平面位置	20
设备标高	+20
栅条纵向面与导轨侧面平行度	$\leq 0.5/1000$
设备安装倾角	+0.5°

7 栅片运行位置应正确,无卡阻、突跳现象。过载保护装置应动作灵敏、可靠。栅片上的垃圾不应有回落渠内现象。

9.4.2 水泵安装应符合以下规定:

1 水泵底座的地脚螺栓的定位浇筑要求牢固、密实,地脚螺栓的不垂直度不应大于10/1000,拧紧螺母后,螺栓必须露出螺母1.5~5倍螺距;

2 离心泵、螺杆泵、计量泵等水泵安装基础的尺寸、位置和标高应符合工程设计要求，安装允许偏差应符合表 9.4.2 的规定；

表 9.4.2 水泵安装允许偏差

项目		允许偏差(mm)
安装基准线	与建筑轴线距离	+10
	与设备平面位置	+5
	与设备标高	+5
泵体内水平度	纵向	$\leq 0.05/1000$
	横向	$\leq 0.10/1000$
皮带轮、联轴器水平度		$\leq 0.5/1000$

3 水泵吸水管路的接口必须严密，禁止出现任何漏气现象。水泵出口配置的成对法兰安装应平直；

4 水泵的安全、保护装置应灵敏、可靠，潜水泵必须设漏水、过载保护监测系统；

5 潜水泵吊装过程中应就位正确，与底座配合良好。电缆应随电泵移动，不得将电缆用作起重绳索或用力拉拽。安装后应将电缆理直并用软绳将其捆绑在起重绳索上，捆绑间距应为 300mm~500mm。水泵的动力电缆、控制电缆的安装应牢固，电缆入口不得小于 350mm；

6 引导潜水泵升降的导杆必须垂直于水平面，导杆过长时，中间应有加固措施。自动连接处的金属面之间应有效密封；

7 螺杆泵的泵体及泵夹套必须经液压试验合格后安装。

9.4.3 鼓风机安装应符合以下规定：

1 鼓风机与基础应安装严密，无松动，安装位置和标高应符合设计要求；

2 联轴器组装、轴承座组装、主轴与轴瓦组装及轴瓦与轴颈间隙应符合设备技术要求；

3 管路中的进风阀、配管、消声器等辅助设备应连接牢固、紧密,无泄漏现象;

4 鼓风机装置安装时,应检查转子与转子间、转子与机壳间、转子与墙板间以及齿轮副侧的间隙,其间隙均应符合设备技术文件的规定;

5 电动机与风机两半联轴器连接时,径向位移不应大于 0.25mm;两轴线倾斜度不应大于 0.2/1000;

6 消声与防振装置应符合有关规定及产品性能要求;

7 鼓风机径向振幅应符合产品技术规定;

8 鼓风机装置安装允许偏差应符合表 9.4.3 的规定;

表 9.4.3 鼓风机装置安装允许偏差

项目	允许偏差(mm)
轴承座纵、横水平度	$\leq 0.2/1000$
轴承座局部间隙	≤ 0.1
机壳中心与转子中心重合度	1/1000
设备平面位置	10
设备标高	+20

9 鼓风机产生的空气在管道内温度较高,与鼓风机相连接的管道应符合温度的要求;

10 潜水射流式曝气机,应保证进气口畅通,具有着脱式的曝气机,其导轨安装应保持垂直。

9.4.4 曝气设备安装应符合以下规定:

1 曝气设备的平面位置、标高和安装允许偏差应符合设计要求和条件要求;

2 设备应固定牢固,在曝气产生的冲击力影响 3m 半径区内,明敷管应采取加固措施;

3 微孔曝气器的接点应紧密,管路应安装牢固、无泄漏;

4 系统安装完毕后,微孔曝气管路应吹扫干净,出气孔不应

堵塞；

- 5 微孔曝气器应做清水曝气试验,保持出气均匀;
- 6 采用其它曝气设备,应满足设计和生产厂家技术要求;
- 7 当曝气池设在室外时,应设置冷凝管。

9.4.5 搅拌装置安装应符合以下规定:

- 1 搅拌机、推流装置应安装牢固,安装角度、定位应准确,应符合设计要求和产品随机文件的规定。升降导轨应垂直、设备沿导轨升降自如;
- 2 搅拌机应转动平稳、无卡阻、停滞等现象;
- 3 搅拌机(潜水搅拌机、絮凝搅拌机等)及推流装置安装允许偏差应符合表 9.4.5 的规定;

表 9.4.5 搅拌、推流装置安装允许偏差

项目	允许偏差(mm)
设备平面位置	20
设备标高	+20
导轨垂直度	1/1000
设备安装角	<1°

- 4 搅拌、推流装置应设漏水、过载监测保护系统;
- 5 搅拌机应有可靠的防腐蚀措施。

9.4.6 压力过滤器安装应符合以下规定:

- 1 石英砂、无烟煤、纤维球和活性炭压力过滤器,安装在基础上,应保持水平;
- 2 石英砂和无烟煤压力过滤器填充滤料应按设计要求,分别按粒径、级配铺设滤料;
- 3 按设计技术要求,活性炭压力过滤器除填充一定粒径的活性炭外,还应在压力过滤器底部填充砾石作为承托层;
- 4 提倡使用新工艺、新材料的压力过滤器滤料,但必须无毒、无污染,满足环保要求。

9.4.7 污泥浓缩脱水机安装应符合以下规定：

- 1 污泥浓缩脱水机安装位置和标高应符合设计要求；
- 2 板框压滤机冲洗装置应具有良好的封闭性；
- 3 污泥浓缩脱水机安装允许偏差应符合表 9.4.7 的规定；

表 9.4.7 污泥浓缩脱水机安装允许偏差

项目	允许偏差(mm)
设备平面位置	10
设备标高	+20
设备水平度	1/1000

- 4 管路、阀门的连接应牢固紧密、无渗漏。

9.4.8 消毒设备安装应符合以下规定：

- 1 二氧化氯发生器应安装在专用房间。房间内应设自来水水源，并在其墙壁下部安装排风扇；

- 2 二氧化氯发生器所用原料氯酸钠和盐酸应分别单独存放，氯酸钠应存放在干燥、通风、避光处，严禁与易燃物品如木屑、硫磺、磷等物品共同存放，严禁挤压、撞击；

- 3 紫外线消毒器应水平安装，筒体不得承受外部压力。从紫外线消毒器的两端向外延伸，应分别留 0.4m~1m 的空间，以便于更换灯管，紫外线消毒器控制面板前应留 0.6m 的无障碍空间，以便于维修；

- 4 计量泵消毒药剂投加装置，应安装在通风良好的房间，并应有自来水水源和排污装置；

- 5 计量泵药剂投加装置的水射器与管道连接应紧密，不应产生泄露；药剂储藏间应干燥、通风；

- 6 采用其它消毒药剂和投加方式，应满足设计和技术要求。

9.4.9 系统控制设备安装应符合以下规定：

- 1 自动化控制系统的各种数据输入输出、数据处理、过程测量、控制监控、报警保护及自启动、通信等功能，必须完全满足设

计要求；

2 自动化控制系统的有关信号屏蔽、信号干扰的处理，必须满足设计要求，各种接插件和设备连接应可靠；计算机主机房地面安装防静电地板的，严禁暴露金属部分；系统的防雷接地应严格按设计要求施工，接地安装应配合土建施工同时进行；

3 电源控制柜(箱)、设备控制柜(箱)的接线应正确、连接紧密、排列整齐、绑扎坚固、标志清晰；

4 电源控制柜(箱)、设备控制柜(箱)安装允许偏差应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的要求；

5 电力电缆、电讯电缆、信号电缆等管线工程安装应满足现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 和《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312 的技术要求；

6 仪器、仪表设备应接地可靠，部件安装应符合设计要求；

7 仪器、仪表传感器部件与工艺管道安装连接应紧密牢固，并且进行抗干扰处理；

8 仪器、仪表安装位置、标高、水平度及垂直度应符合产品随机文件的技术要求。安装允许偏差应符合表 9.4.9 的规定。

表 9.4.9 仪器、仪表安装允许偏差

项目	允许偏差(mm)
仪器、仪表平面位置	10
仪器、仪表设备标高	+10
仪器、仪表控制柜(箱)水平度	1/1000
仪器、仪表控制柜(箱)垂直度	1/1000

9.5 管道和辅助设备安装

9.5.1 钢管管道安装应符合现行国家标准《工业金属管道工程

施工规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 及《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

9.5.2 钢管体的内外防腐层宜在工厂内完成,现场连接的补口按设计要求处理,管道外防腐应符合设计要求,并应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

9.5.3 硬聚氯乙烯管(UPVC)、聚乙烯管(PE)、三弄聚丙烯(PP-R)及其复合管安装,管道铺设、连接及铺设回填土方法应符合国家有关标准的规定和设计要求。

9.5.4 其他类型的管道安装应符合现行国家标准、规范和设计要求。

9.5.5 中水供水管道、管材及配件应采用耐腐蚀的给水管材及配件。

9.5.6 采用二次恒压供水的中水供水系统,中水水池(箱)防腐措施应满足设计要求。

9.5.7 采用高位水箱的中水供水系统,高位水箱防腐措施应满足设计要求,并应考虑水箱中水溢流水的排放问题。

10 系统调试、试运行

10.1 系统调试

10.1.1 系统调试应具备以下条件：

- 1 构筑物施工完成；
- 2 设备安装完成；
- 3 电气安装完成；
- 4 管道安装完成；
- 5 相关配套项目(含操作人员、仪器、污水及进排水管线、外围电力设施、设施环保安全措施等)均已完善。

10.1.2 调试计划应符合下列规定：

- 1 配备调试专业人员；
- 2 制定调试计划、编制操作规程；
- 3 根据调试、运行的要求，配备相应的资源，包括污水、自来水、电、药剂等；
- 4 配备必要的排水及抽水设备等备用设备，以备系统出现故障时使用；
- 5 配备必要的检测设备、化验仪器；
- 6 建立调试记录档案；
- 7 准备相关工程资料，包括设计方案，构筑物施工图，工艺设计图。

10.1.3 调试准备应符合下列规定：

- 1 准备好与调试相关的操作及维护手册、备件、临时材料及专用工具；
- 2 检查和清洁设备，清除管道和构筑物中的杂物；
- 3 按照设备生产厂家要求润滑设备；

- 4 在手动位置检查电机转动方向是否正确；
- 5 在手动位置操作阀门的开闭，检查并设定限位开关位置是否有阻碍；
- 6 检查用电设备的供电电压是否正常；
- 7 检查所有设备的控制回路。

10.1.4 单元调试及设备单机调试的范围应符合下列规定：

- 1 格栅泵房：格栅除污机、提升泵；
- 2 调节池格栅间：提升泵、阀门；
- 3 生化系统：曝气装置、阀门；
- 4 鼓风机房：鼓风机、压力表、管道、阀门；
- 5 沉淀池：污泥泵、阀门和各种启闭机；
- 6 浓缩池：污泥泵、阀门；
- 7 中间水池：提升泵、阀门；
- 8 中水池：提升泵、消毒加药装置、阀门、管道加压系统；
- 9 化验室仪器；
- 10 中水系统其他仪器、仪表。

10.1.5 单元调试及设备单机调试应符合下列规定：

- 1 按照调试计划，进行单元调试及设备单机调试；
- 2 调试过程中，当某个调试单元出现问题时，找出故障点并消除故障，使系统恢复正常；
- 3 各单元均正常后，单机调试结束。

10.1.6 全线调试应符合下列规定：

- 1 当各系统单元和单机调试完成后，污水处理工艺全线贯通，污水处理系统具备正常运行的条件，即可进行整体调试(全线调试)；
- 2 按工艺单元顺序，从第一单元开始检测每个单元的设备，确定整体(全线)运行是否正常；
- 3 对不能达到设计要求的工艺单元，全面进行检测、直到正常为止；

- 4 各单元均正常后,整体调试(全线调试)结束。

10.2 系统试运行

10.2.1 试运行应符合下列规定:

- 1 系统调试结束后应及时转入试运行,建设方派人员参与系统试运行。在试运行中,对建设方人员进行系统的培训,使其掌握运行方法和操作规程;

- 2 建设方按运行要求配备工作人员;

- 3 完善各种规章制度;

- 4 完善各种记录表格;

- 5 正确记录各种运行数据;

- 6 按系统正常运行的要求进行试运行;

- 7 试运行总结及善后工作;

- 8 试运行完成后,由试运行单位出具试运行报告。同时,由施工单位提出书面报告,向相关部门提请验收。

11 系统验收

11.1 一般规定

11.1.1 建筑中水系统中原水管道及辅助设备的安装、供水管道及辅助设备的安装、管材及配件的要求除应符合本标准的规定外,还应符合《建筑给水、排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的相关规定。

11.1.2 建筑中水系统中,水处理设备安装的检验标准除应符合本标准的规定外,还应符合相关水处理设备安装验收规范的规定。

11.1.3 系统稳定运行后,应由具有资质的检测机构对中水水质进行检测,检测结果应根据其用途分别满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920,《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921,《采暖空调系统水质》GB/T 29044 等标准的相关规定。

11.1.4 系统验收应由施工单位提出书面报告,监理单位组织各相关专业进行检查和验收,并做好纪录。

11.1.5 施工图等工程设计文件,应经有资质的审图机构批准,修改设计应有设计单位出具的设计变更文件。

11.1.6 工程质量验收人员应具备相应的专业技术资格。

11.2 水处理设备安装质量验收

11.2.1 水处理设备安装工程验收根据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定,应作为建筑给水、排水分部工程的一个分项工程进行验收。

11.2.2 水处理设备安装分项工程可由一个或若干个检验批组成,检验批可根据施工和质量控制及专业验收需要按区域、施工段等进行划分。

11.2.3 水处理设备安装分项工程检验批质量验收,应符合下列规定:

- 1 检验批按主控项目和一般项目验收;
- 2 主控项目应全数检查;一般项目检查不少于应检查数量的10%,且不少于2个;
- 3 主控项目应全部合格;
- 4 一般项目应至少有90%以上的检查点合格,且其余检查点不得有功能上的缺陷;
- 5 应具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

11.2.4 水处理设备安装分项工程质量验收应符合下列规定:

- 1 分项工程所含的检验批均应符合合格质量的规定;
- 2 分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整。

11.2.5 检验批的施工操作依据和质量检查记录应包括下列内容:

- 1 经审批的设计图纸、设计变更及图纸会审记录;
- 2 施工组织设计或施工方案;
- 3 设备出厂合格证书、性能检测报告、材质证明书;
- 4 设备的安装说明、使用说明、运行和保养手册、防护和油漆标准;
- 5 设备的开箱验收记录;
- 6 设备试运转记录;
- 7 中间验收记录。

11.2.6 水处理设备安装分项工程检验批质量验收的主控项目应符合下列规定:

- 1 各种设备基础的混凝土强度、坐标、标高、几何尺寸和螺栓孔位置必须符合设计要求;

2 水泵试运转,轴承温升必须符合设计文件、设备说明书的规定;

3 鼓风机试运转,轴承温升及径向振幅应符合设计文件或设备说明书的规定;

4 格栅栅条对称中心与导轨的对称中心应符合要求,格栅栅条的纵向面与导轨侧面应平行;耙齿与栅条的啮合应无卡阻,间隙不应大于 0.5mm,啮合深度不应大于 35mm;栅片运行位置应正确,无卡阻、突跳现象;过载装置应动作灵敏可靠;栅片上的垃圾不应有回落渠内现象;

5 曝气设备应安装牢固;表面曝气设备和升降调节装置应灵敏可靠,并有锁紧装置;安装完毕后,微孔曝气器管路应吹扫干净,出气孔不应堵塞;

6 刮泥机、吸刮泥机刮板下缘与池底间隙应符合设计要求;过载装置应动作灵敏可靠;撇渣板和刮泥板不应有卡位、突跳现象。

11.2.7 水处理设备安装分项工程检验批质量验收的一般项目应符合下列要求:

1 除砂设备各连接口应无渗水现象;浆叶式分离机应保证浆叶板倾角一致,并保持平衡;

2 搅拌机应设置密封泄漏保护装置,升降导轨应垂直、固定牢固、升降自如,轴及浆叶的防腐应符合设计要求,搅拌轴下端摆动量应符合设计要求;

3 各种设备的消声、防振装置应符合有关规定及产品性能要求;

4 各种设备安装的允许偏差应符合本标准的规定。

11.3 管道及辅助设备安装质量验收

11.3.1 建筑中水系统供水管道及辅助设备安装工程验收根据

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定,应作为建筑给水、排水分部工程的一个分项工程进行验收。

11.3.2 建筑中水系统供水管道及辅助设备安装分项工程可由一个或若干个检验批组成,检验批可根据施工及质量控制和专业验收需要按楼层、施工段、变形缝等进行划分。

11.3.3 建筑中水系统供水管道及辅助设备安装分项工程检验批质量验收,应符合下列规定:

1 主控项目应全数检查;一般项目检查不少于应检查数量的10%,且不少于5个;

2 其它要求应满足本标准11.2.3条的相关规定。

11.3.4 建筑中水系统供水管道及辅助设备安装分项工程验收,应符合本标准第11.2.4条要求。

11.3.5 检验批的施工操作依据和质量检查记录应包括下列内容:

1 经审批的设计图纸、图纸会审记录及设计变更等;

2 施工组织设计或施工方案;

3 各种材料、设备及其配件的出厂合格证;

4 隐蔽工程验收记录、中间验收记录;

5 系统试运行记录。

11.3.6 建筑中水系统供水管道及辅助设备安装分项工程检验批质量验收的主控项目除应符合本标准8.1.2条、8.1.3条、8.1.4条、8.1.6条、8.1.7条、11.4.3条之相关规定外,还应符合下列规定:

1 建筑中水供水管道的水压试验应符合设计要求;

2 建筑中水供水系统在交付使用前必须进行通水试验,并应做好记录;

3 建筑中水供水系统阀门在安装前应做强度和严密性试验;

4 埋地供水管道严禁敷设在冻土、未经处理的人工土及尖

硬物体上,敷设前应进行防腐处理。

11.3.7 建筑中水供水管道及辅助设备安装工程的一般项目除应符合本标准 8.1.5 条、8.1.8 条、8.1.9 条和 8.1.10 条的规定外,还应符合下列规定:

1 建筑中水供水管道、管材及配件应采用耐腐蚀的给水管材及配件;

2 建筑中水供水管道应有 2‰~5‰的坡度,坡向泄水装置;

3 阀门和水表的安装除应满足防渗漏要求外,还应便于检查和维修;

4 水平管道纵横方向弯曲及立管垂直度应符合相关规定;

5 管道的防冻、防结露保温应符合设计要求;

6 竣工或交付使用前应对管道进行冲洗,冲洗后的中水主要水质指标应满足现行国家及当地有关水质标准要求。

11.4 灌水、水压试验

11.4.1 建筑中水系统中的敞口水箱(池)应做灌水试验。灌水试验满水后,静止观察 24 小时,不渗不漏为合格。

11.4.2 建筑中水系统中的密闭水箱(罐)应做水压试验。水压试验在试验压力下 10min 压力不降、不渗不漏为合格。

11.4.3 建筑中水供水管道系统在隐蔽前,系统冲洗后均应进行水压试验,并应符合下列规定:

1 试验压力应符合设计要求,当设计未注明时,试验压力应为工作压力的 1.5 倍,但不得小于 0.6MPa;

2 金属及复合管供水管道系统,在试验压力下观测 10min,压力降不应大于 0.02MPa,然后降到工作压力进行检查,应不渗不漏;塑料管供水管道系统应在试验压力下稳压 1h,压力降不得超过 0.05MPa,然后在工作压力的 1.15 倍状态下稳压 2h,压力降不得超过 0.03MPa,同时检查各连接处,不得渗漏;

3 水压试验宜采用手动泵,在满水后缓慢升压,升压过程中应随时检查,不得有渗漏;

4 在有冻结可能的情况下试压时,应采取防冻措施,试压完后应及时将系统中的水泄净。

重庆工程建设

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑中水设计标准》GB 50336
- 2 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 3 《室外给水设计标准》GB 50013
- 4 《室外排水设计规范》GB 50014
- 5 《城市污水再生利用分类》GB/T 18919
- 6 《给排水构筑物施工及验收规范》GB 50141
- 7 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231
- 8 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400
- 9 《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》GB/T 18920
- 10 《城镇给水排水技术规范》GB 5078
- 11 《建筑与工业给水排水系统安全评价标准》GB/T 51188
- 12 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

建筑中水工程技术标准

DBJ50/T-340-2019

条文说明

2019 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	51
2	术语和符号	53
3	中水水源	54
4	中水水质标准	57
4.1	中水利用	57
4.2	中水水质标准	57
5	中水系统	60
5.1	一般规定	60
5.2	中水系统型式	62
5.3	水量平衡	65
5.4	原水系统	67
5.5	中水供水系统	68
6	处理工艺及设施	70
6.1	处理工艺	70
6.2	处理设施	72
7	中水处理站	74
8	安全防护和监(检)测控制	76
8.1	安全防护	76
8.2	监(检)测控制	77
9	中水工程施工	79
9.1	一般规定	79
9.3	设备基础	79
9.4	设备安装	80
9.5	管道和辅助设备安装	82

11 系统验收	83
11.1 一般规定	83
11.3 管道及辅助设备安装质量验收	83
11.4 灌水、水压试验	83

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 为推动建筑中水工程技术应用,规范建筑中水的设计、施工和验收,制定本标准。

重庆水资源时空分布不均,东部多,西部少,人均占有当地水资源量 1719 立方米。其中,渝西部分地区人均占有当地水资源量仅为 889 立方米,属于重度缺水地区。随着重庆经济的发展,缺水问题将更加突出。因此,实现污废水、雨水资源化,经处理后回用,既可节省水资源,又使污水无害化,是保护环境、防治水污染、搞好环境建设、缓解水资源不足的重要途径。从我国设有中水系统的旅馆、住区等民用建筑统计,利用中水冲洗厕所便器等杂用,可节水 30%~40%,并缓解了城市下水道的超负荷运行。为推动和指导建筑中水工程设计,通过本标准的实施,统一设计中带有普遍性的技术问题,使中水工程做到技术安全可靠、经济适用。

重庆地区具有较强的山地城市特征,较多的酒店、居住小区、风景区等受限于地形地貌,污水排放问题难以解决,因此中水工程有较大的应用空间。重庆市人民政府办公厅《关于印发 2017 年水污染防治重点工作目标任务分解的通知》(渝府办发〔2017〕34 号)和重庆市环境保护局《关于印发 2018 年水污染防治重点工作目标任务分解的函》(渝环函〔2018〕384 号)相继对建筑节水以及中水技术应用提出了要求,相关内容被纳入中央生态环境保护督察工作,为了给中水技术的建筑应用提供标准保障,编制本标准。

1.0.3 当采用雨水作为中水水源补充时,需使用独立的雨水系统对雨水进行回收及处理,其技术要求参照重庆市《城市雨水利用技术标准》DBJ50/T 295,《民用建筑雨水利用工程技术规范》

DBJ50/T 260 中相关规定。

1.0.4 中水设施土建部分应与主体建筑设计标准相符合,设备部分应满足使用要求,确保经济性。

1.0.5 在本标准中关于雨水的利用应参照重庆市《城市雨水利用技术标准》DBJ50/T 295,《民用建筑雨水利用工程技术规范》DBJ50/T 260 中相关规定执行。

重庆工程建设

2 术语和符号

本章对本标准中出现的一些主要术语和符号进行了定义。

重庆工程建设

3 中水水源

3.0.1 建筑物的排水,及其他一切可以利用的水源,如空调循环冷却水系统排污水、游泳池排污水、盥洗排水等,均可作为建筑中水的水源。

考虑到安全因素,医疗污水、放射性废水、生物污染废水、重金属及其它有毒有害物质超标的排水不得作为中水水源。

3.0.2 选用中水水源是中水工程设计中的一个首要问题。应根据标准(规范)规定的中水回用的水质和实际需要的水量以及原排水的水质、水量、排水状况选定中水水源,并应充分考虑水量的平衡。

3.0.3 为了简化中水处理工艺,节约工程造价,降低运转费用,建筑物中水水源应尽可能选用污染浓度低、水量稳定的优质杂排水、杂排水,按此原则综合排列顺序如本条,可按此推荐的顺序取舍。

建筑小区中水与建筑物中水相比,其用水量大,即对水资源的需求量大,因此开展中水回用的意义较大,为此,本规定扩大了其水源可选择的范围,使小区中水水源的选择呈现出多样性。建筑小区可选用的中水水源有:

小区内建筑物杂排水。建筑小区内建筑物杂排水同样是指冲便器污水以外的生活排水,包括居民的盥洗和沐浴排水、洗衣排水以及厨房排水。优质杂排水是指居民洗浴排水,水质相对干净,水量大,可作为小区中水的优选水源。随着生活水平提高,洗浴用水量增长较快,采用优质杂排水的优点是水质好,处理要求简单,处理后水质的可靠性较高,用户在心理上比较容易接受。其缺点是需要增加一套单独的废水收集系统。由于小区的楼群较之宾馆饭店分散,废水收集系统的造价相对较高,因此,有可能

会增加废水处理的成本。但其水质在居民心理上比较易接受,故在小区中水建设的起步阶段,比较倾向采用优质杂排水作为中水水源。与优质杂排水相比,杂排水的水质污染浓度要高一些,给处理增加了一些难度,但由于增加了洗衣废水和厨房废水,使中水水源水量增加,变化幅度减小。究竟采用优质杂排水还是杂排水,应根据项目缺水程度和水量平衡情况比较选用。

小区生活污水。如果小区远离市政管道,排水需要处理达到当地的排放标准方可排放,这时在将全部污水集中处理的同时,对所需回用的水量适当地提高处理程度,在小区内就近回用,其余按排放标准处理后外排,既达到了环境保护的目的,又实现水资源的充分利用。以全部生活污水作为中水水源,其缺点是,污水浓度较高,杂物多,处理设备复杂,管理要求高,处理费用也高。它的优点是,小区生活污水水质相对比较单纯、稳定,水量充裕,是很好的再生水源,以此为中水原水,可省去一套单独的中水原水收集系统,降低管网投资和管网设计的难度。对于环境部门要求生活污水排放前必须处理或处理程度要求较高的小区,采用生活污水作为中水水源也是比较合理的。

3.0.4 中水原水量的计算,是中水工程设计中的一个关键问题。本条文公式中各参数主要是按下列方法计算得出的。

本计算不包含雨水利用的量。

β (建筑物按给水量计算排水量的折减系数):建筑物的给水量与排水量是两个完全不同的概念。给水量可以由规范、文献资料或实测取得,但排水量的资料取得则较为困难,目前一般按给水量的80%~90%折算,按用水项目自耗水量多少取值。

b(建筑物分项给水百分率):表3.0.4是以国内实测资料并参考国外资料编制而成。

3.0.5 为了保证中水处理设备安全稳定运转,并考虑处理过程中的自耗水因素,设计中水水源应有10%~15%的安全系数。

3.0.6 生活污水的分项水质相差很大,且国内资料较少,表3.0.

6 是依据国外有关资料编制而成。在不同的地区,人们的生活习惯不同,污水中的污染物成分也不尽相同,相差较大,但人均排出的污染浓度比较稳定。建筑物排水的污染浓度与用水量有关,用水量越大,其污染浓度越低,反之则越高。选用表 3.0.6 中的数值时应注意按此原则取值。综合污水水质按表内最后一行综合值取用。

重庆工程建设

4 中水水质标准

4.1 中水利用

4.1.1 建筑中水是建筑物和建筑小区内的污水、废水再生利用，是城市污水再生利用的组成部分，城市污水再生利用按用途分类，按《城市污水再生利用分类》GB/T 18919 标准执行。其中建筑小区中水利用分类见表 4.1.1。

4.1.2 建设中水设施，给中水派上合理的用场，提高中水的利用率是中水设施建设效益的体现。效益情况是业主、用户和节水管理部门都关心的问题。应按下式计算中水设施的中水利用率：

$$\eta_z = \frac{\sum Q_z}{\sum Q_{yF}} \times 100\% \quad (4.1.2)$$

式中 η_z 中水设施的中水利用率；
 $\sum Q_z$ 中水设施的中水总用量(m³/d)；
 $\sum Q_{yF}$ 中水设施的建筑物或小区的原排水量(m³/d)。

4.2 中水水质标准

4.2.1 中水用于城市绿化、冲厕、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工、消防等杂用的水质按《城市污水再生利用 分类》GB/T 18919 中城市杂用水类标准执行。为便于应用，列出《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 标准中城市杂用水水质标准，见表 4.2.1。

表 4.2.1 城市杂用水水质标准

序号	项 目	冲厕	道路 清扫、 消防	城市 绿化	车辆 冲洗	建筑 施工
1	pH	6.0~9.0				
2	色/度 \leq	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU \leq	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体/(mg/L) \leq	1500	1500	1000	1000	
6	5日生化需氧量(BOD ₅)/(mg/L) \leq	10	15	20	10	15
7	氨氮/(mg/L) \leq	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂/(mg/L) \leq	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁/(mg/L) \leq	0.3			0.3	
10	锰/(mg/L) \leq	0.1			0.1	
11	溶解氧/(mg/L) \geq	1.0				
12	总余氯/(mg/L)	接触 30min 后 ≥ 1.0 , 管网末梢 ≥ 0.2				
13	总大肠菌群/(个/L) \leq	3				

注:混凝土拌合用水还应符合《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

4.2.2 中水用于景观环境用水,其水质应符合国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 的规定。为便于应用,将《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 标准中的景观环境用水的再生水水质指标列出,见表 4.2.2,其他有关内容见该标准。

表 4.2.2 景观环境用水的再生水水质指标 单位:mg/L

序号	项目	观赏性景观环境用水			娱乐性景观环境用水		
		河道类	湖泊类	水景类	河道类	湖泊类	水景类
1	基本要求	无漂浮物,无令人不愉快的嗅和味					
2	pH 值(无量纲)	6~9					
3	五日生化需氧量(BOD ₅)≤	10	6	6			
4	悬浮物(SS) ≤	20	10	a			
5	浊度(NTU) ≤	a			5.0		
6	溶解氧 ≥	1.5			2.0		
7	总磷(以 P 计) ≤	1.0	0.5	1.0	0.5		
8	总氮 ≤	15					
9	氨氮(以 N 计) ≤	5					
10	粪大肠菌群(个/L) ≤	10000	2000	500	不得检出		
11	余氯 ^b ≥	0.05					
12	色度(度) ≤	30					
13	石油类 ≤	1.0					
14	阴离子表面活性剂 ≤	0.5					
a “—”表示对此项无要求。							
b 氯接触时间不应低于 30min 的余氯。对于非加氯消毒方式无此项要求。							

注1:对于需要通过管道输送再生水的非现场回用情况采用加氯消毒方式;而对于现场回用情况不限制消毒方式。

注2:若使用未经过除磷脱氮的再生水作为景观环境用水,鼓励使用本标准的各方在回用地点积极探索通过人工培养具有观赏价值水生植物的方法,使景观水体的氮磷满足表中的要求,使再生水中的水生植物有经济合理的出路。

5 中水系统

5.1 一般规定

5.1.1 本条提出中水工程设计的基本依据和要求,是中水工程设计中的关键问题。确定中水处理工艺和处理规模的基本依据是,中水水源的水质、水量和中水回用目标决定的水质、水量要求。考虑重庆山地城市特征,通过水量平衡计算确定处理规模(m^3/d)和处理水量(m^3/h),通过不同方案的技术经济分析、比选,合理确定中水水源、系统型式,选择中水处理工艺是中水工程设计的基本要求。主要步骤是:①掌握建筑物原排水水质、水量和中水水质、水量情况,一般可通过实际水质、水量检测、调查资料的分析 and 计算确定,也可参照可靠的类似工程资料确定,中水的水质水量要求,则按使用目标、用途确定。②合理选择中水水源,首先应考虑采用优质杂排水为中水水源,必要时才考虑部分或全部回收厨房排水,甚至厕所排水,对原排水应尽量回收,提高水的重复使用率,避免原水的溢流,扩大中水使用范围,最大限度地节省水资源,提高效益。③进行水量平衡计算,尽力做到处理后的中水水量与杂用水需求量的平衡。④对不同方案进行技术经济分析、比选,合理确定系统型式,即按照技术经济合理、效益好的要求进行系统型式优化。⑤合理确定处理工艺和规模,严格按水质、水量情况选择处理工艺,力求简单有效,避免照搬照套。⑥按要求完成各阶段工程图纸设计。

5.1.2 本条对中水工程各设计阶段的设计质量提出了要求。各设计阶段的设计质量应符合建设部民用建筑工程设计文件质量特性和质量评定实施细则的要求。按此要求分阶段进行评审,做出评定。应符合的质量特性有:①功能性;②安全性;③经济性;

④可信性(可用性、可靠性、维修性与维修保障性);⑤可实施性;⑥适应性;⑦时间性。中水工程的方案设计或初步设计,应在可行性、技术经济合理性研究的基础上,进行方案比较、优化,确定经济技术合理的系统型式和处理工艺,使其达到技术先进、可靠,节水效益、环境效益明显,经济效益好。节水效益和环境效益,就是看节约用水和环境建设的效果;经济效益好的具体体现就是基本达到包括设备折旧在内的中水成本价低于当地的自来水价,并具有合理的投资回报周期。施工图设计,应满足土建施工、设备安装、调试的要求,确保整个中水设施的试运行、正常运行和达标验收。

5.1.3 凡与主体工程一起建造的土建构筑物如水池、处理构筑物等的设计使用年限一般与主体工程一致,因为这些构筑物不会也不可能因某种原因而被拆除或更换,但中水土建构筑物应采用独立结构形式,不宜利用主体建筑结构作为构筑物的壁、底、顶板;凡安装在主体工程内的设备,其设计使用年限应合理,具有较高的经济可行性,应考虑设备的维修和更换。中水系统应充分考虑运行维护人员的便利性。

5.1.4 提出安全性要求。中水作为建筑配套设施进入建筑或建筑小区内,安全性保障十分重要:

1 设施维修、使用的安全,特别是埋地式或地下式设施的使用和维修;

2 用水安全,因中水是非饮用水,必须严格限制其使用范围,根据不同的水质标准要求,用于不同的使用目标,必须保障使用安全,采取严格的安全防护措施,严禁中水管道与生活饮用水管道任何方式的连接,避免发生误接、误用;

3 中水回用于园林灌溉用水时,自来水管网不得直接与灌溉管网相接,补水须进入清水池。

5.1.5 本标准涉及建筑中水设计、施工与验收的内容,凡未提及的有关技术规定、计算方法、技术措施、处理设备或构筑物的设计

参数、中水工程施工工艺及中水工程验收要求等,还应按国家及重庆市现行相关标准执行。

5.2 中水系统型式

5.2.1 本条指出建筑中水系统的组成和设计,应按系统工程特性考虑。系统组成,主要包括原水系统、处理系统和供水系统三个部分,三个部分是以系统的特性组成为一体的系统工程,因此,提出中水工程设计要按系统工程考虑的要求。要理解这条要求,首先必须了解“系统”和“系统工程”的概念和含义。所谓“系统”就是指由若干既有区别又相互联系、相互影响制约的要素所组成,处在一定的环境中,为实现其预定功能,达到规定目的而存在的有机集合体。它具备系统的四个特征:①集合性,是多要素的集合;②相关性,各要素是相互联系、相互作用的,整个系统性质和功能并不等于其各要素的简单总和,即具有非加和性;③目的性,构成的系统达到预定的目的;④环境适应性,任何系统都存在一定的环境之中,又必须适应外部的环境。中水系统完全具备上述“系统”的基本特征。所谓“系统工程”是指凡从系统的思想出发,把对象作为系统去研究、开发、设计、制作,使对象的运作技术经济合理、效果好、效率高的工程都称之为系统工程。中水工程是一个系统工程。它是通过给水、排水、水处理和环境工程技术的综合应用,实现建筑或建筑小区的使用功能、节水功能和建筑环境功能的统一。它既不是污水处理场的小型化搬家,也不是给排水工程和水处理设备的简单连接,而是要在工程上形成一个有机的系统。以往中水工程上失败的根本原因就在于对这一点缺乏深刻的认识。

5.2.2 独立建筑和少数几栋大型公共建筑的中水系统比较小,建设费用相对较小,宜选用完全分流系统。对于建筑小区,由于楼群间距大,楼群多,中水系统复杂,管路设计和建设费用相对较

大,因此,建设单位和设计单位可以从规划布局、建筑型式、档次和建筑环境条件等的现实可能性,以及用户的可接受程度和建设单位的经济承受能力等多方面因素考虑,选择中水系统型式。

中水型式选用的主要依据系统的安全可靠、经济适用和技术先进。具体来讲,中水型式的选择应该是分几个步骤来进行:

1 基础资料收集。包括水资源情况、经济资料、政策规定和环境资料等。水资源情况包括当地的水资源紧缺程度,需水和供水的有关情况等。经济资料包括供水的水价,各种中水处理设备的市场价格,以及各种中水管路系统建设可能所需费用的估算等。政策规定包括国家及当地政府的有关规定和政策。环境资料包括环境部门对楼宇和楼群的污水处理和外排的要求,周边河湖和市政下水道及城市污水处理厂的规范建设和运行情况。另外,用户的生活习惯和水平、文化程度及对中水可能的接受程度等资料也应收集;

2 中水工程设计。①掌握建筑物原排水水质、水量和中水水质、水量情况。原排水水质、水量可通过实际水质、水量检测、调查资料的分析 and 计算确定,也可参照可靠的类似工程资料确定;中水的水质水量要求,则按使用目标、用途确定。②合理选择中水水源,首先应考虑采用优质杂排水为中水水源,必要时才考虑部分或全部回收厨房排水,甚至厕所排水,对原排水应尽量回收,提高水的重复使用率,避免原水的溢流,扩大中水使用范围。③进行水量平衡计算,做到处理后的中水水量与杂用水需用量的平衡。④对不同方案进行技术经济分析、比较,合理确定系统型式,即按照技术经济合理、效益好的要求进行系统型式优化。⑤合理确定处理工艺和规模,严格按水质、水量情况选择处理工艺。⑥按要求完成各阶段工程图纸设计;

3 设计方案的技术经济比较。对设计方案进行技术经济分析,权衡利弊,确定较为合理的方案。

5.2.3 建筑小区中水基于其管路系统的特点,可分为如下多种

系统：

1 完全分流系统。是指原水分流管系和中水供水管系覆盖全区建筑物的系统。全部完全分流系统就是在建筑小区内的主要建筑物都建有污水废水分流管系(两套排水管)和中水自来水供水管系(两套供水管)的系统。“全部”是指分流管道的覆盖面，是全部建筑还是部分建筑，“分流”是指系统管道的敷设型式，是污水、废水分流、合流还是无管道。采用杂排水作中水水源，必须配置两套上水系统(自来水系统和 中水供水管系)和两套下水系统(杂排水收集系统和其他排水收集系统)，属于完全分流系统。管线上比较复杂，给设计、施工增加了难度，也增加了管线投资。这种方式在缺水比较严重、水价较高的地区是可行的，尤其在中水建设的起步阶段，居民对优质杂排水处理后的中水比较容易接受，或者是高档住宅区内采用。如果这种分流系统覆盖小区全部建筑物，称为全部完全分流系统，如果只覆盖小区部分建筑物，称为部分完全分流系统；

2 半完全分流系统。是指无原水分流管系(原水为综合污水或外接水源)，只有中水供水管系或只有污水、废水分流管系而无中水供水管的系统。当采用生活污水为中水水源时，或原水为外接水源，可省去一套污水收集系统，但中水仍然要有单独的供水系统，成为三套管路系统，称为半完全分流系统。当只将建筑内的杂排水分流出来，处理后用于室外杂用的系统也是半完全分流系统；

3 无分流管系的简化系统。是指地面以上建筑物内无污水、废水分流管系和中水供水管系的系统。无原水分流管系，中水用于河道景观、绿化及室外其他杂用的中水不进入居民的住房内，中水只用地面绿化、喷洒道路、水景观和人工河湖补水、地下车库地面冲洗和汽车清洗等使用的简易系统。由于中水不上楼，使楼内的管路设计更为简化，投资也比较低，居民又易于接受。但限制了中水的使用范围，降低了中水的使用效益。中水的

原水是全部生活污水或是外接的,在住宅内的管线仍维持原状,因此,对于已建小区的中水工程较为适合。

5.2.4 建筑物中水的系统型式宜采用完全分流系统,所谓“完全分流系统”就是中水原水的收集系统和建筑物的原排水系统是完全分开,既为污、废分流,而建筑物的生活给水与中水供水也是完全分开的系统称为“完全系统”,也就是有粪便污水和杂排水两套排水管,给水和中水两套给水管的系统。中水系统型式的选择主要是根据原水量、水质及中水用量的平衡情况及中水处理情况确定。建筑物中水系统型式宜采用完全系统,其理由:①水量可以平衡。一般情况,有洗浴设备的建筑的优质杂排水或杂排水的水量,经处理后可满足杂用水水量。②处理流程可以简化,由于原水水质较好,可不需二段生物处理,减少占地面积,降低造价。③减少污泥处理困难以及产生臭气对建筑环境的影响。④处理设备容易实现设备化,管理方便。⑤中水用户容易接受。条文也不排除特殊条件下生活污水处理回用的合理性,如在水源奇缺、难于分流、污水无处排放、有充裕的处理场地的条件下,需经技术经济比较确定。

5.3 水量平衡

5.3.1 建筑中水的原水取于建筑排水,中水用于建筑杂用,上水补其不足,要使其互相协调,必须对各种水量进行计算和调整。要使集水、处理、供水集于一体的中水系统协调地运行,也需要各种水量间保持合理的关系。水量平衡就是将设计的建筑或建筑群的给水量、污水、废水排水量、中水原水量、贮存调节量、处理量、处理设备耗水量、中水调节贮存量、中水用量、自来水补给量等进行计算和协调,使其达到平衡,并把计算和协调的结果用图线和数字表示出来,即水量平衡图。

5.3.2 中水的原水取自建筑排水,建筑物的排水量随着季节、昼

夜、节假日及使用情况的变化,而处理设备则需要在均匀水量的负荷下运行,因此,应在处理设施前设置中水原水调节池。

调节池容积应按原水量逐时变化曲线及处理量逐时变化曲线所围面积之最大部分算出来。一般认为原水变化曲线不易作出,其实只要认真地根据原排水建筑的性质、使用情况以及耗水量统计资料或参照同地区类似建筑的资料即可拟定出来。即使拟定的不十分正确,也比简单的估算符合实际。处理曲线可根据原水曲线、工作制度的要求画出。

当确无资料难以计算时,亦可按百分比计算。在计算方法上,国内现有资料也不太一致,有的按最大小时水量的几倍计算或连续几个最大小时的水量估算。对于洗浴废水或其他杂排水,确实存在着高峰排量,但很难准确地确定,如估计时变化系数还不如直接按日处理水量的百分数计算。

5.3.3 由于中水处理站的出水量与中水用水量不一致,在处理设施后还必须设中水贮存池。中水贮存池的容积既能满足处理设备运行时的出水量有处存放,又能满足中水的任何用量时均能有水供给。这个调节容积应按中水处理量曲线和中水用量逐时变化曲线求算。在缺乏上述资料时,对于连续运行的中水贮存池(箱)的调节容积可按日中水系统日用水量的20%~25%计算,这与给水系统贮水池的容积是一致的。由于中水贮存池的水源是由处理设备提供的,水量相对是稳定均匀的,而且还设有自来水补充管,因此,按这个估算贮量是能够满足要求的。间歇运行的中水贮存池按处理设备运行周期计算。

当中水供水系统设置供水箱采用水泵-水箱联合供水,且水泵自动启动时,其供水箱的调节容积不得小于中水系统最大小时用水量的50%,这一数值是参照给水系统中的水箱容积确定的。

5.3.4 自来水的应急补水管设在中水池或中水供水箱处皆可,但要求只能在系统缺水时补水,避免水位浮球阀式的常补水,这就需要将补水控制水位设在低水位启泵水位之下,或称缺水报警

水位。

5.3.5 自来水应安装水表；中水系统出水宜按照用途分别安装水表计量。

5.4 原水系统

5.4.2 提出收集率的要求，为的是把可利用的排水都尽量收回。所谓可利用的排水就是经水量平衡计算和技术经济分析，需要与可能回收利用的排水。凡能够回收处理利用的，就应尽量收回，这样才能提高水的综合利用率，提高效益。以往的经验表明，因设计人员怕麻烦，该回收的不回收，大大降低了废水回收利用率和设备能力利用率，更有甚者为了应付要求，做样子工程不求效益。因此，提出收集率的要求。这个要求并不高，也是能够做到的。在生活用水中，设可回收排水项目的给水量为 100%，扣除 15% 的损耗，其排水为 85%，要求收集率不低于 75%，还是有充分余量的。

收集率计算公式中的“回收排水类别”为经水量平衡计算和可行性技术经济分析，决定利用的排水项目。

5.4.3 关于中水原水管道及其附属构筑物的设计要求，做法与建筑物的排水管道设计要求大同小异，本条文强调了管道的防渗漏要求，为的是能够确保中水原水的水量和水质，如渗漏则不能保障本标准 5.4.2 条的收集率要求，如有污水渗入则会影响中水原水的水质。中水原水管道既不能污染建筑给水，又不能被不符合原水水质要求的污水污染，实践中污染的事故已有发生，主要是把它当成一般的排水管，不予重视而造成的后果。

5.4.4 中水原水系统应设分流、溢流设施和超越管，这是对中水原水系统功能的要求，是由中水系统的特点决定的。在建筑内，中水系统是介于给水系统和排水系统之间的设施，既独立又有联系。原水系统的水取自于排水，多余水量和事故时的原水又需排

至排水系统,不能造成水灾,所以分流井(管)的构造应具有如下功能:既能把原水引入处理系统,又能把多余水量或事故停运时的原水排入排水系统,而不影响原建筑的使用。可以采用隔板、网板倒换方式或水位平衡溢流方式,或分流管、阀,最好与格栅井相结合。

5.4.5 重庆地区餐饮习惯较为特殊,其厨房排水油污较重,其排入中水系统,会增加整个处理难度,应经局部处理后再排入。未经隔油处理的建筑小区厨房排水,不宜进入中水原水集水系统;未经隔油处理的公共厨房排水,不应进入中水原水集水系统。

5.4.6 中水原水如不能计量,整个系统就无法进行量化管理,因此提出要求。超声波流量计和沟槽流量计可满足此要求,但为了节省,可采用容量法计算的方法。

5.4.7 本条提出可以采用雨水作为中水原水。屋面和硬性地面的雨水水质较好,是很好的可用水资源,国外已有成功的应用。但雨水量因地区不同而大小不同,极不平衡,应用中必须有可靠的调储和超量溢流设施,研制并采取初期雨水剔除措施。雨水在小区内的应用,宜结合河、湖、塘水体景观和生态环境建设,其应用有着美好的前景。更多条文参见《城市雨水利用技术标准》DBJ50/T 295 和《民用建筑雨水利用工程技术规范》DBJ50/T 260。

5.5 中水供水系统

5.5.1 这条强调了中水系统的独立性,首先是为了防止对生活供水系统的污染,中水供水系统不能以任何形式与自来水系统连接,单流阀、双阀加泄水等连接都是不允许的。同时也是在强调中水系统的独立性功能,中水系统一经建立,就应保障其使用功能,不能总是依靠自来水补给。自来水的补给只能是应急的,有计量的,并应有确保不污染自来水的措施。

5.5.3 本条规定了中水供水系统的设计流量和管道水力计算、供水方式及水泵的选择等的要求。中水供水方式的选择应根据现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 中给水部分规定的原则,一般采用调速泵组供水方式、水泵-水箱联合供水方式、气压供水设备供水方式等,当采用水泵-水箱联合供水方式和气压供水设备供水方式时,水泵的出水管上应安装多功能水泵控制阀,防止水锤发生。

5.5.6 为了实现量化管理,中水的计费 and 成本核算,应该装表计量。

5.5.7 不得在中水回用管道上安装龙头;取水接口应设置专门的开启阀,防止误饮、误用。

6 处理工艺及设施

6.1 处理工艺

6.1.1 本条提出中水处理工艺确定的依据。处理工艺主要是根据中水原水的水量、水质和要求的中水水量、水质与当地的自然环境条件适应情况,经过技术经济比较确定。

中水处理工艺应考虑对周边生态环境、人居环境的影响。

中水处理工艺按组成段可分为预处理、主处理及后处理部分。预处理包括格栅、调节池;主处理包括混凝、沉淀、气浮、活性污泥曝气、生物膜法处理、二次沉淀、过滤、生物活性炭以及土地处理等主要处理工艺单元;后处理为膜滤、活性炭、消毒等深度处理单元。中水处理工艺也可分为物化工艺,生化处理工艺,生化处理与物化处理相结合的处理工艺以及土地处理(如有天然或人工土地生物处理和人工土壤毛管渗滤法等)四类。由于中水回用对有机物、洗涤剂去除要求较高,而去除有机物、洗涤剂有效的方法是生物处理,因而中水的处理常用生物处理作为主体工艺。

中水处理工艺,对原水浓度较高的水宜采用较为复杂的人工处理法,如二段生物法或多种物化法的组合,如原水浓度较低,宜采用较简单的人工处理法。不同浓度的污水均可采用土壤毛管渗滤等自然处理法。

处理工艺的确定除依据上面提到的基本条件和要求外,通常还要参考已经应用成功的处理工艺流程。表 6.1.1 是实际工程中应用中水处理流程。

6.1.2 当采用优质杂排水为中水水源时,水质好,处理难度小,采用流程较短的物理化学处理工艺就可以满足要求,如混凝沉淀或混凝气浮加过滤等。

6.1.3 当以杂排水作为中水原水时,由于成分复杂,含有较多的有机物,因此,可采用生物处理和物化处理相结合的工艺流程或预处理和膜分离相结合的处理工艺。

气浮工艺用于居住小区项目时,应评估对周边环境的影响。

生物处理和物化处理相结合的工艺流程:当洗浴废水含有较低的有机污染浓度(BOD_5 在 60mg/L 以下),宜采用生物接触氧化法,生物膜的培养和操作管理方便,但需要较为稳定、连续的运行,当采用一班制或二班制运行时,在停止进水时要采用间断曝气的方法来维持生物活性。目前常采用的是快速一段法生物处理,即反应时间在 2h 以内的生物接触氧化法加过滤、消毒等物化法或加微絮凝过滤、活性炭和消毒的工艺。

预处理和膜分离相结合的处理工艺流程:膜法是当今世界上发展较快的一种污水处理的先进技术。但膜滤法是深度处理工艺,必须有可靠水质保障的预处理和方便的膜清洗更换为保障。

6.1.4 排入人工湿地的水质应满足《人工湿地污水处理工程技术规范》HJ 2005 对进水的要求。

6.1.5 预处理工艺和清洗工艺是保障膜滤法正常运行的关键。因此,采用膜法处理时,不仅要有保障其进水水质的可靠预处理工艺,而且要有保障膜滤法能正常运行的膜的清洗工艺。膜的清洗、再生工艺应尽量在操作上简便可行。

6.1.6 污泥脱水前应经过污泥浓缩池,然后再进行机械脱水。小型处理站可将污泥直接排入化粪池处理。化学污泥须确保对化粪池处理无影响。污泥的处理和处置,应按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 以及其他国家现行相关标准执行。

6.1.7 选用中水处理一体化装置或组合装置,应具有可靠的设计处理效果参数和组合设备中主要处理环节处理效果参数,其出水水质应符合使用用途要求的水质标准。

6.2 处理设施

6.2.2 本条强调生活污水作为中水水源应经过化粪池处理。当以生活污水作为中水水源时,化粪池可以看作是中水处理的前处理设施。为使含有较多的固体悬浮物质的水不致堵塞原水收集管道,并把它们带人中水处理系统,仍需利用原有或新建化粪池。

6.2.3 中水工程采用的格栅与污水处理厂用的格栅不同,中水工程一般只采用中、细两种格栅,并且将空隙宽度改小,本标准取中格栅 10mm~20mm,细格栅 2.5mm。当以生活污水为中水原水时,一般应设计中、细两道格栅;当以杂排水为中水原水时,由于原水中所含的固形颗粒物较小,可只采用一道格栅。工程中多采用不锈钢机械格栅。

6.2.6 一般中、小型污水处理站,设置调节池后而不再设初次沉淀池。较大的污水处理厂则设置一级泵站、沉砂池和初次沉淀池。

6.2.8 本条规定的斜板(管)沉淀池设计数据系参照《室外排水设计规范》GB 50014,并考虑建筑内部地下室的通常高度而确定的。

6.2.9 《室外排水设计规范》GB 50014 中规定,活性污泥法处理后的沉淀池表面水力负荷为 $1\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 1.5\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$,为保证出水水质并方便设计取值,本条取低限数值,并有一定的取值范围。

6.2.10 采用静水压力排泥时,在保证排泥管静水头的情况下,小型沉淀池的排泥管管径可适当减小。

6.2.11 强调沉淀池应设置出水堰,以保证沉淀池中的水流稳定。

6.2.13 中水出水水质标准较一般污水处理厂二级出水要严,所以须保证生化处理设备有足够的停留时间。根据国内中水处理实践经验,如处理洗浴污水,接触氧化池的设计停留时间为 2h 以上,处理生活污水,停留时间都在 3h 以上。

6.2.15 接触氧化池曝气量按所需去除的 BOD_5 负荷计算,即进出水 BOD_5 的差值。

6.2.16 机械过滤可采用过滤器或过滤池。滤料除采用无烟煤和石英砂外,也可采用轻质滤料及其他新型滤料。过滤器(池)可按下列要求设计:进水浊度宜小于 20 度。当采用无烟煤和石英砂作滤料时,滤器(池)过滤速度宜采用 $8m/h \sim 10m/h$;当采用其他新型滤料时,滤器(池)的过滤速度应根据实验数据确定。目前,国内采用新型滤料制作的滤器较多,并已推广应用。如宁波德安集团生产的 DA863 型高效过滤器采用 863 项目攻关成果的新型滤料——自适应滤料,该滤料将纤维滤料截污性能好的特征与颗粒滤料反冲洗效果好的特征相结合,从而使得滤器具有滤速快、过滤精度高、纳污量大等特点,已在工程中应用。

6.2.17 中水处理组合装置,包括各厂家生产的中水处理成套设备、定型装置等,选用时要求设计人员应认真校核其工艺参数、适用范围、设备质量等,以保证用户使用要求。

6.2.19 液氯作为消毒剂,由于其价格低廉,在城市自来水厂、污水处理厂、医院污水处理站等被广泛使用。出于安全考虑,对于建在建筑物内部的小型中水处理站,采用液氯消毒隐患较多,故不推荐使用。但在规模较大的小区中水处理站中,在保障安全的前提下,也可考虑采用液氯消毒,但必须采用安全性能较高的加氯机。在已建成的一些中水处理站,次氯酸钠和二氧化氯作为消毒剂应用较多。在一些城市,次氯酸钠成品溶液购置较为方便,将其与计量泵配合使用,具有占地少、投加计量准确、使用安全等优点。

6.2.20 对于较大规模的中水处理站,当运行中有污泥产生时,应参照《室外排水设计规范》GB 50014 中的有关内容进行设计。

6.2.21 除本标准列举的工艺外,中水处理还可采用其他一些处理方法,本条规定主要是为了不限制其他处理工艺在中水处理中的应用。

7 中水处理站

7.0.1 中水处理过程中产生的不良气味和机电设备噪声会对建筑环境造成危害,如何避免这一危害,是确定处理站位置时应认真考虑的因素,通常地面式处理站要与公共建筑和住宅保持一定的防护距离或采用地下式处理站使其影响降到最低程度。设在建筑内的处理站要尽量靠近中水水源。处理站设在最底层有如下优点:站内水池、设备等荷载较重,给建筑结构专业增加的处理难度可降低;设备的运行不会影响下层房间;中水原水容易实现靠重力进入站内或事故排放。

7.0.2 值班、化验房间的大小应至少能摆得下桌椅及基本的化验器材。

7.0.4 中水处理站内会产生地面排水、构筑物溢流排水、反冲洗排水、沉淀构筑物排污、事故排水等,出于卫生考虑,这些水尽量不要明沟流出处理站,而是在站内收集。当中水站地面低于室外检查井地面时,应设排水泵排水,排水泵一般设置两台,一用一备。排水能力不应小于最大小时来水量。

7.0.7 本条强调的是要设置适应处理工艺要求的辅助设施,如处理工艺中有臭气产生,除对臭气源采取防护和处理措施外,还应对某些房间进行通风换气。根据臭气散出情况,每小时换气次数可取 8~12 次,排气口应高出人员活动场所 2m 以上。厌氧处理产生可燃气体、液氯消毒可能产生氯气溢散、次氯酸钠发生器产氢等这类易燃易爆气体的场所,配电均应采取防爆措施。给水排水设施包括处理设备的清洗、污水污物的排除等。

中水处理站的除臭是非常必要的。除臭措施有活性炭吸附、土壤除臭等,但目前尚未形成较规范的设计参数为工程中使用。工程中普遍采用的方式仍是通风换气,把臭气转移到室外。

7.0.8 本条所说由采用药剂所产生的危害主要指药剂对设备及房屋五金配件的腐蚀,以及生成的有害气体的扩散而产生的污染、毒害、爆炸等。如混凝剂(尤其是铁盐)的腐蚀,液氯投加的溢散氯气、次氯酸钠发生器产氢的排放以及臭氧发生器尾气的排放等。中水处理站多设在地下室,对这些问题尤应注意。

具体安全防护措施,参照《建筑与工业给水排水系统安全评价标准》GB/T 51188 中加药和消毒的规定实施。

7.0.10 中水处理需满足《恶臭污染物排放标准》GB 14554 中的要求,适当采取有效的除臭措施,如等离子除臭、喷雾除臭等。

7.0.11 采取有效的降噪和减振措施主要是:一方面要降低机房内的噪声,采用低噪音的工艺、设备,比如水下曝气、低噪音的曝气鼓风机消声止回阀等,降低机房内的噪声;另一方面,对产生的噪声要采取综合防护措施,如隔音门窗防止空气传声,对机电设备及接出的管道采取减振措施,如设备基础减振、管道设减振接头、减振垫等,防止固体传声,以减小机房内噪声源对周围空间的影响。

8 安全防护和监(检)测控制

8.1 安全防护

8.1.1 这条强调了中水系统的独立性。首先是为了防止对生活供水系统的污染,中水供水系统不能以任何形式与自来水系统连接,单流阀、双阀加泄水等连接都是不允许的。同时也是强调中水系统的独立性功能,中水系统一经建立,就应保障其使用功能,不能总是依靠自来水补给。自来水的补给只能是应急的,有计量的,并应有确保不污染自来水的措施。

中水管道不仅禁止与生活饮用水给水管道直接连接,还包括通过倒流防止器或防污隔断阀连接。

8.1.2 为了保证中水的使用安全,防止中水的误饮、误用而提出的使用要求。中水管道上不得装设取水龙头,指的是在人员出入较多的公共场所安装易开式水龙头。当根据使用要求需要装设取水接口(或短管)时,如在处理站内安装的供工作人员使用的取水龙头,在其他地方安装浇洒、绿化等用途的取水接口等,应采取严格的技术管理措施,措施包括:明显标示不得饮用,安装供专人使用的带锁龙头等。

8.1.3 防止中水误接、误饮、误用,保证中水的使用安全是中水工程设计中必须特殊考虑的问题,也是采取安全防护措施的主要内容,设计时必须给予高度的重视。中水管道宜明装,有要求时亦可敷设在管井、吊顶内。若直埋于墙体和楼面内,不但影响检修,而且一旦需改建时,管道外壁标记不清或色标脱落,管道的走向亦不易搞清,容易发生误接。在取水口除了“中水”标志外,还应采取明显的警告信息措施,如“非饮用水严禁私自使用”等。

8.1.4 本条文提出中水管道和饮用水管道平行或交叉敷设时的

距离要求,为的是防止污染饮用水,除满足条文规定的距离要求,也要求饮用水管在交叉处不要有接口或做特殊的防护处理。

8.1.6 本条文规定是为了防止中水回流污染,是关系人们身心健康的卫生安全要求。生活饮用水补水口的启闭应由中水池的补水液位控制,设计中多采用电磁阀进行水位控制,但由于电磁阀使用寿命较短,设计中亦可采用定水位水力控制阀。如某遥控阀,其阀板启闭是靠上下腔压差而动作,而控制上下腔压力的附管上设有逆止装置,可解决这一问题。

8.1.9 为保证水质、使用安全,中水供水管道在竣工后或交付使用前必须进行吹洗,确保管道清洁,同时经有关部门取样化验,确保中水水质达到《国家城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的规定,才能交付使用。

8.1.10 关于中水原水管道的要求,做法与建筑物的排水管道要求大同小异,本条文强调了管道的防渗漏要求,目的是能够确保中水原水的水量和水质,如渗漏则不能保障本标准 5.4.2 的收集率要求,如有污水渗入则会影响中水原水的水质。中水原水管道既不能污染建筑给水,又不能被不符合原水水质要求的污水污染,实践中污染的事故已有发生,主要是把它当成一般的排水管,不予重视而造成的后果。

8.2 监(检)测控制

8.2.1 中水处理系统自动运行,有利于运行和处理质量的稳定、可靠,同时也减少了夜间的管理工作量。

中水处理设备应由中水储存池和调节池的液位共同控制自动运行。当中水池的水位达到满水位,处理设备应自动停止;当中水池中的水位下降,水量减少了,到达设定水位,设备应自动启动。

调节池中的满水位也应自动启动处理设备,其最低水位也应

自动停止处理设备。这样,处理设备自动停止的控制水位有两个:中水池的满水位和调节池的最低水位;自动启动的控制水位有两个:中水池中的启动水位和调节池的满水位。

中水池的自来水补水能力是按中水系统的最大时用水量设计的,比中水处理设备的产水率大得多。为了控制中水池的容积尽可能多地存放设备处理出水,而不被自来水补水占用,补水管的自动开启控制水位应设在处理设备启动水位之下,约为下方水量的 $1/3$ 处;自动关闭的控制水位应在下方水量的 $1/2$ 处。这样,可确保总有上方 $1/2$ 以上的池容积用于存放设备处理出水。

8.2.2 中水处理系统对使用对象要求的常用指标包括:水量、主要水位、pH 值、浊度、余氯等,常用控制指标的水量计量可用水表,水表装在处理设备出水进中水池的管上。

8.2.3 自来水补水的水位控制见 8.2.1 条的条文说明。

9 中水工程施工

9.1 一般规定

9.1.3 中水回用工程施工涵盖范围较广,包括构筑物、设备安装、管道和辅助设施等施工,应根据施工工艺编制专项施工方案并经监理(建设)单位审查批准,同时对相关人员进行技术交底,切实贯彻执行。

9.1.4 中水回用工程施工应做到与主体工程同时施工、同时使用,应强调参建各方的协作与配合,加强管理,是保证“三同时”的基础。

9.1.6 本条规定了对中水工程所用的主要原材料、半成品、构(配)件、设备等产品进入施工现场必须进行进场验收,并按国家有关标准规定进行复验,验收合格后方可使用。

中水工程施工过程中,有时现场要配制部分材料,这部分材料质量的好坏,直接影响中水施工的质量,应对该部分材料进行检测。

9.1.9 住建部公告限制禁止使用技术、工信部公告高耗能落后机电设备淘汰目录以及重庆市限制淘汰落后技术公告作出的明确规定,应予以严格执行。

9.3 设备基础

9.3.2 设备基础混凝土宜一次浇筑成型。设备基础施工如不能保证一次性浇筑成型,待设备运行后,由于机电设备运行产生的机械振动,会破坏设备基础初凝后的补面,引起设备位移、使设备水平面发生变化,其结果是:1. 机电设备运行过程中,噪声变大。

2. 严重影响设备的使用寿命,并可能产生安全隐患。

9.3.6 污水处理构筑物中安装的全类型机械设备,要求土建施工的预埋件及预留孔较多,其预埋件位置的精度要求高,以保证机械设备能够顺利安装,满足运行要求。

预埋件应符合设计要求,预埋件与混凝土结合面应清理干净,确保接合紧密。

9.4 设备安装

9.4.1 3 应在格栅除污机空载运行时,齿耙到达托渣板上方任意两处停机,分别测量将齿耙宽四等分的三个耙齿(齿耙宽度小于或等于 1400mm)或六等分的五个耙齿(齿耙宽度大于 1400mm)的顶面与托渣板的间距;

4 应控制格栅除污机两侧与沟渠壁间隙,避免较大直径浮渣通过该部位;

7 格栅除污机应设置机械和电气过载保护系统,避免因过载而损坏传动系统、格栅及齿耙等零部件。

9.4.2 1 水泵底座的地脚螺栓的定位方法,有一次浇筑法和二次浇筑法,应注意浇筑灌浆的密实度及强度。螺栓的不垂直度和长度应满足要求;

3 吸上式水泵和计量泵,如吸水管路接口不严、产生漏气,水泵则吸不上水;

5 避免潜水泵电缆在安装过程中损伤。对于吸力大的潜水泵,如电缆过长,有可能被吸入泵内而被搅断或因摩擦造成绝缘层破损;

6 导杆加固措施不应影响潜水泵的升降。自动连接处的金属面应清理干净,但不得划伤密封面。

9.4.3 1-7 鼓风机是中水工程机电设备运行中产生噪声较大的设备,故应格外注意其安装质量,应严格按照设备技术要求进行

安装；

9 鼓风机运转过程中，其管道内的空气温度较高，甚至达到70℃以上，故应注意连接材料耐温性；

10 潜水射流式曝气机的进气管接至地上，保证通气口畅通；安装应牢固、保持垂直。

9.4.4 2 中水工程系统运行中，曝气设备释放鼓风机产生的空气，对管道产生的冲击力较大，因此管道应特别加固；

3 设备运行时，产生的振动较大，应注意曝气器连接是否牢固；

4 中水工程系统运行中，要求产生的空气气泡微小、均匀，微孔曝气器的孔径较小、容易堵塞，应注意气体管路清洁，不使出气孔堵塞；

5 微孔曝气器安装在水下，曝气时，产生的气泡较小，水质不清时很难看清微孔曝气器的曝气效果，故系统运行前，必须做清水曝气试验、检查曝气效果；

7 设置冷凝管，以便排放冷凝水。

9.4.5 5 介质为有腐蚀性溶液时，轴及浆板宜采用环氧树脂3层、丙纶布2层包涂，以防腐蚀。

9.4.6 1-3 压力过滤器中，除填加滤料外，底部还要有承托层，石英砂、无烟煤等滤料，还应按技术要求铺设滤料。

9.4.7 1 污泥浓缩脱水机常用的有压滤脱水机、离心脱水机及真空脱水机等。本条对其安装提出要求；

2 本条主要防止因封闭性不好，造成二次污染。

9.4.8 1 二氧化氯具有强腐蚀性，因此在选择二氧化氯发生器安装位置时，应避免同其它电器设备置于同一房间。设备间应通风良好，因二氧化氯气体比重比空气大，因此应在墙壁下部安装排风扇；二氧化氯发生器进气管应接到通风处并保持空气畅通。二氧化氯发生器安装位置一般应选择离自来水水源近，且操作比较方便的位置，安装时应注意留出一定的检修空间、以方便维护；

4 中水处理工程中,除采用二氧化氯发生器现场制备二氧化氯消毒剂外,经常采用的消毒药剂有:次氯酸钠、二氯异氰尿酸钠、漂白粉、漂白精。这些消毒药剂通常用自来水稀释,采用计量泵消毒药剂投加装置,将其溶解液投加到中水处理系统,进行中水消毒。由于这些药剂挥发后具有刺激气味,并且现场将药剂稀释,故计量泵药剂投加装置应安装在通风良好、有自来水水源、下水排污装置的房间,并且应有足够的空间,用于操作稀释药剂。

9.4.9 1 自动化实时监控系统的滞后性应满足工艺设计要求,各种控制功能准确、及时并具有相应显示,部分设备须在现场设置。控制、启动和显示开关和设备,部分设备故障时应声报警。

9.5 管道和辅助设备安装

9.5.5 中水管道一般采用塑料管、衬塑复合管及其他给水管材,由于中水处理过程中,需要进行中水消毒,中水中含有余氯等消毒剂,因此中水具有轻微腐蚀性,故中水管道不得采用非镀锌钢管。

11 系统验收

11.1 一般规定

11.1.1 在建筑内,中水系统是介于给水系统和排水系统之间的设施,属于建筑给排水工程范畴,因此,除执行本标准的相关规定外,还应满足室内外给水排水有关规范的要求。

11.3 管道及辅助设备安装质量验收

11.3.3 明确了检验批应按主控项目和一般项目进行检查,规定了主控项目和一般项目的检查数量及检验标准,同时也要求检验批的施工操作依据和质量检查记录完整齐全。

11.4 灌水、水压试验

11.4.3 强调建筑中水给水管道试压必须按设计要求且符合规定,并列为主控项目。检验方法分两档:金属及复合管给水管道系统试压参照钢制给水管道试压的有关规定;塑料给水管道系统试压则参照 CECS18:90 及塑料给水管生产厂家的有关规定,制定本条以统一检验方法。