

ICS 编号
CCS 编号

团 体 标 准

T/CHES XXX—20XX

村镇排水工程技术规范

Technical specification of village and Town Drainage
Engineering

（征求意见稿）

请将你们发现的有关专利的内容和支持性文件随意见一并返回

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

前 言1

1 总则1

2 术语3

3 设计水量和设计水质 5

 3.1 生活污水量5

 3.2 雨水量5

 3.3 设计水质6

4 排水收集7

 4.1 一般规定7

 4.2 水力计算7

 4.3 管道9

 4.4 渠道9

 4.5 泵站9

 4.6 检查井10

 4.7 出水口10

 4.8 雨水口10

 4.9 雨水调蓄11

 4.10 管道综合11

5 污水处理12

 5.1 一般规定12

 5.2 厂址选择和总体布置 12

 5.3 污水处理技术 13

 5.4 污水处理工艺 18

 5.5 污泥处理20

6 施工与验收21

 6.1 一般规定21

 6.2 污水处理设施施工 21

 6.3 管渠施工21

 6.4 试运行21

 6.5 验收22

7 运行管理23

 7.1 一般规定23

 7.2 污水处理设施运行维护 23

 7.3 排水管渠及泵站运行维护 24

 7.4 水质管理24

前 言

本文件按照《工程建设标准编写规定》（建标〔2008〕182号）的规定起草。

本标准共7章，主要技术内容有：

- 排水规划；
- 排水收集；
- 污水处理；
- 施工与验收；
- 运行管理。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国水利学会归口。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国水利学会（地

址：北京市西城区白广路二条16号，邮编100053），以便今后修订时参考。

本标准主编单位：中国水利水电科学研究院

本标准参编单位：北京大学

扬州大学

中国地质大学（北京）

北京环渤利水科技有限公司

山东省水利科学研究院

安徽创益环保有限公司

本标准主要起草人：杨继富、籍国东、沙鲁生、冯传平、赵翠、吕育锋、郝桂玲、于娜、金丽、刘健、纪雪梅、马俊芳、孙树涛、沈亚茹、王继飞。

本标准主要审查人：XXX、XXX、XXX。

村镇排水工程技术规范

1 总则

1.0.1 为规范我国村镇排水工程的规划、设计、施工、验收与运行管理，提高工程建设质量和管理水平，充分发挥工程效益，保障工程安全，制定本标准。

1.0.2 本规范适用于县（市、区）城区以下镇（乡）、村（社区）等居民区及分散住户排水工程的规划、设计、施工、验收及运行管理。

1.0.3 村镇排水工程可分为集中和分散，根据排水规模分类如表 1.0.3。

表 1.0.3 村镇排水工程分类

工程类型	集中排水工程		分散排水工程 (单户或联户)
	镇（乡）	村（组）	
排水规模 W/（m ³ /d）	3000≥W>300	300≥W>5	W≤5

1.0.4 村镇排水工程建设和管理应符合下列原则：

- 1 村镇排水工程规划应根据村镇发展总体规划和城乡排水规划，以城乡排水一体化、农村排水适度规模化为目标，合理确定工程布局，并与村镇供水、生态环境等相关专业规划相协调。
- 2 污水处理工程设计规模与建设模式应根据当地自然条件、供水状况和经济社会发展水平合理确定，并充分考虑再生水利用。城市周边的村镇污水优先选纳入城镇污水处理系统，其他村镇污水优先建设镇（乡）、村（组）集中污水处理工程；对于村庄居住分散、受地形条件限制或污水收集管网投资过大的单户或联户污水可建设分散污水处理工程。
- 3 雨水工程应根据当地自然条件，以最短距离汇入附近池塘、河流或区域排水系统，充分考虑源头减排、污染防控和雨水资源利用。
- 4 新建和改扩建工程应统筹考虑当前需求与长远发展，综合采取纳入城镇排水系统、建设适度规模集中排水工程等措施，提高村镇排水集中收集与处理率、水质达标率、雨水及再生水利用率。
- 5 村镇排水工程规划设计应统筹兼顾远期和近期需求。规划以远期为主，近远期相结合，设计以近期为主。村镇排水工程近期规划设计年限宜采用 5～10 年，远期规划设计年限宜采用 10～15 年。
- 6 污水处理技术选择应坚持因地制宜、先进实用、安全可靠、节能环保的原则。应采用适合当地条件、通过实践验证、成熟的工艺、材料和设备。优先采用生物处理和生态处理技术和工艺。
- 7 按照县域村镇排水统筹规划、工程建设标准化、管理专业化和智慧化的要求，建立从源头收集、有效处理到达标排放与再生利用为一体的排水保障体系，实现村镇排水高质量与可持续发展。

1.0.5 本标准主要引用下列标准：

- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB 11607 渔业水质标准
- GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB 18921 城市再生水利用景观环境用水
- GB 50014 室外排水设计标准
- GB 50013 室外给水设计标准
- GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准

GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准
GB/T 33898 膜生物反应器通用技术规范
GB/T 51347 农村生活污水处理工程技术标准
SL 310 村镇供水工程技术规范
SL 368 再生水水质标准
SL 223 水利水电建设工程验收规程
CJJ 60 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程
CJJ 124 镇（乡）村排水工程技术规程
CECS 265 曝气生物滤池工程技术规程
HJ 576 厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范
HJ 577 序批式活性污泥法污水处理工程技术规范
HJ 2005 人工湿地污水处理工程技术规范
HJ 2009 生物接触氧化法污水处理工程技术规范
HJ 2014 生物滤池法污水处理工程技术规范
HJ/T253 环境保护产品技术要求 微孔过滤装置
日本农村集落排水设施设计指南（日本全国农业集落排水事业基准等编制委员会，2007年改订版）

2 术语

2.0.1 排水工程 sewerage engineering, wastewater engineering

污水和雨水收集、输送、处理、再生和处置的工程。

2.0.2 村镇生活污水 rural domestic wastewater

村镇居民生活活动所产生的污水。主要包括厨房排水、卫生间洗浴洗涤、冲厕排水和村镇公共设施、旅游接待、旅馆饭店、家庭农副产品加工以及畜禽散养农户排水等，不包括规模化畜禽养殖场和乡镇企业废污水。

2.0.3 综合生活污水 comprehensive domestic sewage

居民生活和公共服务产生的污水。

2.0.4 暴雨强度 rainfall intensity

单位时间内的降雨量。工程上常用单位时间内单位面积上的降雨深度表示。

2.0.5 径流系数 runoff coefficient

一定汇水面积内地面径流量与降雨量的比值。

2.0.6 排水泵站 drainage pumping station

污水泵站、雨水泵站和合流污水泵站的统称。

2.0.7 格栅 bar screen

拦截水中较大尺寸漂浮物或其他杂物的装置。

2.0.8 活性污泥 activated sludge

生物反应池中繁殖的含有各种微生物群体的絮状体。

2.0.9 生物膜法 attached-growth process, biofilm process

污水生物处理的一种方法。利用生物膜的吸附、分解作用去除污水中污染物的方法。

2.0.10 一级处理 primary treatment

污水通过沉淀去除悬浮物的过程。

2.0.11 二级处理 secondary treatment

利用生物方法去除污水中胶体和污染物的过程。

2.0.12 深度处理 depth processing

污水经一级、二级处理后，为达到特定的排放或回用水标准、进一步处理的过程。

2.0.13 生物接触氧化法 bio-contact oxidation

指一种好氧生物膜污水处理方法，该系统由浸没于污水中的填料、填料表面的生物膜、曝气系统和池体构成。

2.0.14 生物滤池 biological filter

生物膜法的一种构筑物，由接触氧化和过滤相结合，在有氧或无氧条件下完成污水中污染物氧化、分解、过滤等过程，使污水得到净化。包括普通生物滤池（biological filter），曝气生物滤池（biological aerated filter）和多介质生物滤池（multi-media aerated biological filter）。

2.0.15 厌氧-缺氧-好氧活性污泥法 anaerobic/anoxic/oxic activated sludge process

指通过厌氧区、缺氧区和好氧区的各种组合以及不同的回流方式来去除水中有机污染物和氮、磷等的活性污泥法污水处理方法，简称 A²/O 法。

2.0.16 序批式活性污泥法 sequencing batch reactor activated sludge process

在同一反应池（器）中，按时间顺序由进水、曝气、沉淀、排水和待机五个基本工序组成的活性污泥污水处理方法，简称 SBR 法。

2.0.17 膜生物反应器法 membrane bioreactor

将生物反应与膜分离相结合，利用膜作为分离介质替代常规重力沉淀，实现固液分离，并能改变反应进程、提高反应效率的污水处理方法。

2.0.18 人工快速渗滤 artificial rapid filtration technology

人工填充的具有一定级配的天然或人工基质，并掺入一定的特殊填料，利用渗滤池内的基质和特殊填料进行过滤、吸附以及微生物降解等多种作用，分解去除污水中污染物，是土地快速渗滤系统的改良型。

2.0.19 人工湿地 constructed wetland

利用土地对污水进行自然生物处理的一种方法。用人工筑成水池或沟槽，底面铺设防渗

漏隔水层，充填一定深度的基质层，种植水生植物，利用基质、植物、微生物的物理、化学、生物三重协同作用使水质得以净化的一种污水生态处理技术。按照污水流动方式，可分为表面流人工湿地、水平潜流人工湿地、垂直潜流人工湿地。

3 设计水量和设计水质

3.1 生活污水量

3.1.1 村镇生活污水排放量应根据实地调查数据确定。
3.1.2 当缺乏实地调查数据时，生活污水排放量可根据其他类似地区排水量确定，也可根据表 3.1.2 的数值和排放系数确定。排放系数取本地区最高日居民生活用水定额的 60%~80%。

表 3.1.2 最高日居民生活用水定额 单位：L/（人·d）

气候和地域分区	公共取水点，或水龙头入户、定时供水	水龙头入户，基本全日供水	
		有洗涤设施，少量卫生设施	有洗涤设施，卫生设施较齐全
一区	20~40	40~60	60~100
二区	25~45	45~70	70~110
三区	30~50	50~80	80~120
四区	35~60	60~90	90~130
五区	40~70	70~100	100~140

注 1：表中基本全日供水系指每天能连续供水 14h 以上的供水方式；卫生设施系指洗衣机、水冲厕所和沐浴装置等。

注 2：一区包括：新疆、西藏、青海、甘肃、宁夏、内蒙古西部、陕西和山西两省黄土高原丘陵沟壑区、四川西部。

二区包括：黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古中东部、河北北部。

三区包括：北京、天津、山东、河南、河北北部以外地区、陕西关中平原地区、山西黄土高原丘陵沟壑区以外地区、安徽和江苏两省北部。

四区包括：重庆、贵州、云南南部以外地区、四川西部以外地区、广西西北部、湖北和湖南两省西部山区、陕西南部。

五区包括：上海、浙江、福建、江西、广东、海南、安徽和江苏两省北部以外地区、广西西北部以外地区、湖北和湖南两省西部山区以外地区、云南南部。

注 3：本表所列用水量包括了居民散养畜禽用水量、散用汽车和拖拉机用水量，不包括用水量大的家庭作坊生产用水量。

注 4：引自 SL 310。

3.1.3 生活污水量日变化系数，应根据当地实测资料确定。无实测资料时，可根据当地村镇供水工程的日变化系数确定，宜取 1.2~1.5。

3.2 雨水量

3.2.1 雨水量应按下列公式计算：

$$Q = q \times \psi \times F \dots\dots\dots (4.5.1.1)$$

式中：
 Q ——雨水量（L/s）；
 q ——暴雨强度（L/(s·hm²)）；
 ψ ——径流系数；
 F ——汇水面积（hm²）。

3.2.2 径流系数（ ψ ）可按表 3.2.2 确定。综合径流系数应按不同区域加权平均计算。

表 3.2.2 径流系数

区域情况	径流系数（ ψ ）
镇区建筑密集区	0.30~0.40
村庄建筑密集区	0.20~0.30
村庄建筑稀疏区	0.10~0.20

3.2.3 暴雨强度计算应采用当地的村镇暴雨强度公式。当设计村镇无上述资料时，可采用地理环境及气候相似的邻近城市或县城的暴雨强度公式。

3.3.4 雨水管渠设计重现期，应根据汇水地区性质、村镇类型、地形特点和气候特征等因素，经技术经济比较确定。一般村镇重现期宜采用 2～3 年。

3.3 设计水质

3.3.1 村镇生活污水水质应根据实地调查资料确定。

3.3.2 当缺乏实地调查资料时，设计水质宜根据当地人口规模、用水状况、经济条件、生活习惯等确定或根据其他类似地区生活污水水质确定，也可按照表 3.3.2 的数值确定。

表 3.3.2 村镇生活污水水质参考值 （单位：mg/L，pH 除外）

COD	BOD ₅	氨氮	TN	TP	悬浮物	pH
150～400	100～200	20～40	20～50	2.0～7.0	100～200	6.5～8.5

3.3.3 村镇生活污水纳入城镇污水管网处理的，其水质应符合 GB/T 31962 的要求。

3.3.4 村镇生活污水处理后出水水质控制指标及限值，应根据当地自然条件、经济发展水平、人口聚集程度、排放规模、排放去向和环境质量要求，按照分区分类、回用优先的原则确定。

3.3.5 处理后出水回用于农田灌溉、渔业用水、景观环境用水等，其水质应符合 GB 5084，GB 11607 和 GB 18921 等的要求。

3.3.6 处理后出水排入饮用水源地、重要水系源头、风景名胜区、重要湖库集水区等生态环境敏感区和除生态环境敏感区以外的一般区域，其水质应达到国家及地方现行标准的有关规定。

4 排水收集

4.1 一般规定

- 4.1.1 村镇排水管渠系统应根据村镇发展总体规划与排水需求统一布局，分期实施。排水管渠断面尺寸应按远期规划流量设计，按现状流量复核。
- 4.1.2 污水输送应采用管道，雨水输送可采用管道或渠道。排水管渠应优先采用重力流输送，特殊情况下，可采用水泵提水或压力输送。
- 4.1.3 管渠平面位置和高程，应综合考虑地形、土质、地下水位、道路情况、原有的或规划的地下设施、施工条件等因素确定。排水干管应布置在排水区域地势较低或便于雨污汇集的地带。排水管宜沿道路敷设，并与道路中心线平行。管渠高程设计除考虑地形坡度外，还应便于与接户管连接。
- 4.1.4 管渠的材质、构造、基础及管道接口应根据排水水质、水温、冰冻情况、断面尺寸、管道内外所受压力、土质、地下水位、地下水侵蚀性、施工条件以及对养护工具的适应性等因素进行选择与设计。
- 4.1.5 排水管渠系统设计，应以重力流为主，不设或少设提升泵站。当无法采用重力流或重力流不经济时，可采用压力流。
- 4.1.6 雨水管渠系统设计应充分利用水体调蓄雨水，必要时可建人工调蓄和初期雨水处理设施。
- 4.1.7 污水管道和雨水管道及附属构筑物应保证其严密性，并在安装完成后进行管道严密性试验，防止污水外渗和地下水入渗。
- 4.1.8 输送污水的管道必须采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物必须采取相应的防腐蚀措施。
- 4.1.9 排水管渠系统中，在污水处理站、排水泵站前宜设置事故排出口。
- 4.1.10 当污水处理站和雨水管渠的出水口受排入水体水位顶托时，应设置闸门或泵站等设施。

4.2 水力计算

4.2.1 排水管渠的流量，应按式(4.2.1)计算：

$$Q=Av \quad \dots\dots\dots (4.2.1)$$

式中：

- Q ——设计流量（ m^3/s ）；
 A ——水流有效断面面积（ m^2 ）；
 v ——流速（ m/s ）。

4.2.2 恒定流条件下排水管渠的流速，应按式(4.2.2)计算：

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots (4.2.2)$$

式中：

- R ——水力半径（ m ）；
 I ——水力坡降；
 n ——粗糙系数。

4.2.3 排水管渠粗糙系数，宜按表 4.2.3 规定取值。

表 4.2.3 排水管渠粗糙系数

管渠类别	粗糙系数（ n ）	管渠类别	粗糙系数（ n ）
UPVC 管、PE 管、玻璃钢管	0.009~0.011	土 明 渠 (包括带草皮)	0.025~0.030

混凝土管、钢筋混凝土管、水泥砂浆抹面渠道	0.013~0.014	干砌块石渠道	0.020~0.025
浆砌砖渠道	0.015	浆砌块石渠道	0.017

4.2.4 排水管渠的最大设计充满度和超高，应符合下列规定：

- 1 重力流污水管道应按非满流计算，其最大设计充满度，应按表 4.2.4 的规定取值。

表 4.2.4 最大设计充满度

管径或渠高 (mm)	最大设计充满度	注：当管径 $\leq 300\text{mm}$ 时，应按满流复核。
100~150	0.50	
200~300	0.55	
350~450	0.65	
500~900	0.70	

- 2 雨水管道应按满流计算。

- 3 明渠超高不的小于 0.2m。

4.2.5 排水管道的最大设计流，速宜符合下列规定：

- 1 非金属管道宜为 5.0m/s，经试验验证可适当提高。
- 2 金属管道宜为 10.0m/s。

4.2.6 排水明渠的最大设计流速，应符合下列规定：

- 1 当水流深度为 0.4m~1.0m 时，宜按表 4.2.6 规定取值。

表 4.2.6 明渠最大设计流速

明渠类别	最大设计流速 (m/s)
粗砂或低塑性粉质粘土	0.8
粉质粘土	1.0
粘土	1.2
草皮护面	1.6
干砌块石	2.0
浆砌块石或浆砌砖	3.0
石灰岩和中砂岩	4.0
混凝土	4.0

2 当水流深度在 0.4m~1.0m 范围以外时，宜按表 4.2.6 所列最大设计流速乘以下列系数：

$h < 0.4\text{m}$	0.85;
$1.0 < h < 2.0\text{m}$	1.25;
$h \geq 2.0\text{m}$	1.40。

注：h 为水深。

4.2.7 排水管渠的最小设计流速，应符合下列规定：

- 1 污水管道在设计充满度下为 0.6m/s。
- 2 雨水管道在满流时为 0.75m/s。
- 3 明渠为 0.4m/s。
- 4 设计流速不满足最小设计流速时，应增设清淤措施。

4.2.8 重力流条件下排水管道最小管径，宜按表 4.2.8 的规定取值。

表 4.2.8 最小管径

管道类别	最小管径 (mm)	适用条件
污水管	100	现状有余、后续没有新增污水流入
	150	现状有余、后续有新增污水流入可能
雨水口连接管	200	—

4.2.9 最小设计流速下污水管径与最小设计坡度的关系，如表 4.2.9。

表 4.2.9 污水管道管径和最小设计坡度

管径 (mm)	最小设计坡度 (‰)	
	塑料管	钢筋混凝土管
100	4.5	8.4
150	2.8	4.9
200	2.0	3.3
250	1.5	2.5
300	1.2	2.0
350	0.9	1.6
400	0.8	1.4

注：引自日本《农村集落排水设施设计指南》

4.2.10 管道在坡度变陡处，其管径可根据水力计算确定，由大改小，但不得超过 2 级，并不得小于相应条件下的最小管径。

4.3 管道

- 4.3.1 不同直径的管道在检查井内的连接，宜采用管顶平接或水面平接。
- 4.3.2 管道转弯和交接处，其水流转角不应小于 90°。当管径小于等于 300mm，跌水水头大于 0.3m 时，可不受此限制。
- 4.3.3 管道基础应根据管道材质、管道接口和地质条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施。
- 4.3.4 管道接口应根据管道材质和地质条件确定。当管道穿过粉砂、细砂层并在最高地下水位以下，或在地震设防烈度为 7 度及以上设防区时，必须采用柔性接口。
- 4.3.5 设计排水管道时，应防止在压力流情况下接户管发生倒灌。
- 4.3.6 污水管道应根据需要设通风设施。
- 4.3.7 管顶最小覆土深度，应根据管材强度、外部荷载、土壤冰冻深度和土壤性质等条件，结合当地埋管经验确定。管顶最小覆土深度宜为：人行道下 0.6m（耕地），车行道下 0.7m。
- 4.3.8 冰冻地区的排水管道宜埋设在冻土线以下。当该地区或条件相似地区有浅埋经验或采取措施时，也可埋在冰冻线以上，但应保证排水管道安全运行。
- 4.3.9 管道的排气排空装置，应符合下列规定：
- 1 重力流管道系统可设排气装置。
 - 2 管道应考虑水锤的影响。
 - 3 在管道的高点以及每隔一定距离处，应设排气装置。
 - 4 在管道的低点以及每隔一定距离处，应设排空装置。

4.4 渠道

- 4.4.1 在地形平坦地区、埋设深度或出水口深度受限制的地区，可采用渠道（明渠或盖板渠）排除雨水。盖板渠宜就地取材，构造宜方便维护，渠壁可与道路侧石联合砌筑。
- 4.4.2 明渠和盖板渠的底宽，不宜小于 0.3m。用砖石或混凝土块铺砌的明渠可采用 1: 0.75~1: 1 的边坡。
- 4.4.3 渠道和管道连接处应设挡土墙等衔接设施。渠道接入管道处应设置格栅。
- 4.4.4 明渠转弯处，其中心线的弯曲半径不宜小于设计水面宽度的 5 倍；盖板渠和铺砌明渠可采用不小于设计水面宽度的 2.5 倍。

4.5 泵站

- 4.5.1 排水泵站供电应按三级负荷设计，重要地区的泵站宜按二级负荷设计。
- 4.5.2 排水泵站宜采用潜水泵。当采用干式泵站时，自然通风条件差的地下式水泵间应设置机械送排风系统。
- 4.5.3 规模较小、用地紧张的情况下可采用一体化预制泵站。

4.5.4 排水泵站应设置清洗装置。

4.5.5 位于居民区和重要地区的污水泵站，其格栅井和污水敞开部分，宜设置臭气收集和处理装置。

4.5.6 对远离居民点并有人值守的泵站，宜设值班室和工作人员的生活设施。

4.5.7 集水池由集水坑和配水区组成。集水池前宜设置沉砂池和拦截漂浮物的设施。

4.5.8 集水池的设计应符合下列要求：

1 集水池的最高设计水位，污水泵站宜为进水管充满度对应的标高，雨水泵站宜为进水管管顶标高。

2 集水池有效容积不应小于单台潜水泵 5min 的出水量。

3 集水池的最低水位应满足水泵的最小淹没深度要求。

4 集水池底坡向集水坑的坡度不宜小于 0.1。

5 机组外缘与集水池壁的净距应根据设备技术参数确定，并应大于 0.2m，两机组外缘之间的净距应大于 0.2m。

6 集水池上宜采用盖板，盖板上宜设吊装孔、人孔和通风孔。

7 集水池上可不设上部建筑，但应考虑设备安装和安全防盗措施。

4.5.9 出水管宜设置防止水流倒灌的装置。

4.6 检查井

4.6.1 检查井的位置，应设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段每隔一定距离处。

4.6.2 检查井在直线管段的最大间距应根据疏通方法等具体情况确定，污水管道宜为 75m，雨水管道可适度加大。对于无法实施机械疏通的区域，污水管道检查井最大间距宜为 30m。

4.6.3 检查井宜采用成品井，井盖上应有污水或雨水等属性标识。

4.6.4 检查井各部尺寸，应符合下列规定：

1 井口、井筒和井室的尺寸应便于养护和维修。

2 检查室高度在管道埋深许可时宜为 1.8m，污水检查井由流槽顶算起，雨水检查井由管底算起。

4.6.5 位于车行道的检查井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。

4.6.6 检查井宜采用具有防坠落功能的井盖。位于路面上的井盖，宜与路面持平；位于绿化带内井盖，不应低于地面。

4.6.7 检查井与管渠接口处，应采取防止不均匀沉降的措施。

4.6.8 检查井与塑料管道应采用柔性连接。

4.7 出水口

4.7.1 排水管渠出水口位置、型式和出口流速，应根据接纳水体的水质要求、水体的流量、水位变化幅度、水流方向、波浪状况、稀释自净能力、地形变迁和气候特征等因素确定。

4.7.2 出水口应采取防冲刷、消能、加固等措施，并应设置警示标志。

4.7.3 有冻胀影响地区的出水口，应考虑用耐冻胀材料砌筑，出水口的基础必须设在冰冻线以下。

4.8 雨水口

4.8.1 雨水口的形式、数量和布置，应按汇水面积所产生的流量、雨水口的泄水能力和道路形式确定。立算式雨水口的宽度和平算式雨水口的开孔长度和开孔方向应根据设计流量、道路纵坡和横坡等参数确定。雨水口宜设置污物截留设施。

4.8.2 雨水口和雨水连接管流量应为雨水管渠设计重现期计算流量的 1.5 倍~3 倍。

4.8.3 雨水口间距宜为 25m~50m。在低洼和易积水的地段，应适当增加雨水口的数量。连接管串联雨水口个数不宜超过 3 个。雨水口连接管长度不宜超过 25m。

4.8.4 雨水口深度不宜大于 1m，并根据需要设置沉泥槽。遇特殊情况需要浅埋时，应采取加

固措施。有冻胀影响地区的雨水口深度，可根据当地经验确定。

4.8.5 雨水口宜采用成品雨水口。

4.9 雨水调蓄

4.9.1 雨水调蓄池的位置应根据调蓄目的、排水体制、管网布置、溢流管下游水位高程和周围环境等综合考虑后确定，应充分利用现有设施。

4.9.2 雨水调蓄池的有效容积应根据降雨特征、用水需求和经济效益评价等确定。

4.9.3 雨水调蓄池应设置清洗、排气和除臭等附属设施和检修通道。

4.9.4 用于控制径流污染的雨水调蓄池出水应接入污水管网，当下游污水处理系统不能满足雨水调蓄池放空要求时，应设置雨水调蓄池出水处理装置。

4.10 管道综合

4.10.1 排水管道与其他地下管渠、建筑物、构筑物等相互关系，应符合下列要求：

1 敷设和检修管道时，不应互相影响。

2 排水管道损坏时，不应影响附近建筑物、构筑物的基础，不应污染生活饮用水。

4.10.2 排水管道与其他地下管线（或构筑物）的水平和垂直最小净距，应根据两者的类型、高程、施工先后和管线损坏的后果等因素，按当地管道综合规划确定。

4.10.3 污水管道与生活供水管道相交时，应敷设在生活供水管道的下面。

5 污水处理

5.1 一般规定

5.1.1 村镇污水处理宜根据村镇的功能、人口、地理位置和地形地貌等特点，应优先考虑纳入城镇污水管网处理，无法纳入城镇污水管网的村镇，可采用集中处理与分散处理相结合的模式。

5.1.2 村镇污水处理应根据国家及地方有关生活污水排放标准、水量水质特征、排入地表水域的环境功能与保护目标科学确定处理程度，合理选择处理工艺，并应符合下列具体要求：

1 在全面调查分析污水水质基础上，合理确定村镇污水处理工艺；在水质成分复杂或特殊时，应通过试验确定污水处理工艺。

2 村镇污水处理工艺可分为一级处理、二级处理和深度处理三个阶段，根据实际需要采用其中一个阶段或多个阶段组合工艺。

3 一般设置水量水质调节单元。

4 合流制村镇污水处理厂（站），除应按本规范有关规定设计外，还应考虑截留雨水进入后的影响，预处理单元应按合流流量设计计算。生物和生态处理单元，应按旱流污水量设计，必要时考虑一定的合流量。

5 应优先选择成本低、效率高、污泥少、易维护、可实现无人值守的污水处理工艺。

6 应选择不会产生或少产生臭气、噪声小的污水处理工艺设备。

7 处理规模较小（如 $300\text{m}^3/\text{d}$ 以下）的单村、联户或单户污水处理工程宜采用一体化污水处理设备，规模较大的集镇或联村污水处理工程宜采用构筑物式污水处理设施。

5.1.3 村镇污水处理应选择先进、适用、经济、安全、有效的技术方法，优先选择与当地经济社会和生态环境条件相适应的处理技术。采用自然处理时不得降低周围环境的质量，不得污染地下水。

5.1.4 村镇污水处理技术分为预处理技术、生物处理技术和生态处理技术。预处理技术包括化粪池、格栅、调节池等；生物处理技术分为生物膜法和活性污泥法。其中生物膜法宜选用生物接触氧化法、生物滤池法等；活性污泥法宜选用厌氧/好氧法或缺氧/好氧法（A/O）、厌氧/缺氧/好氧法（A²/O）、序批式活性污泥法（SBR）、膜生物反应器（MBR）；生态处理技术宜选择人工渗滤、人工湿地技术。

5.1.5 村镇生活污水处理厂（站）的出水排入受纳水体前，应根据现行的国家和地方有关排放标准、排入地表水域的环境功能、回用要求等因地制宜地设置消毒设施。

5.1.6 村镇污水处理厂（站）的出水排入受纳水体的位置应设置在城乡饮用水取水口的下游。

5.1.7 乡镇企业、畜禽养殖厂、餐饮业等产生的污水，应单独处理，达到相应排放标准后方可纳入村镇排水管网。

5.1.8 村镇污水处理厂（站）产生的污泥，应进行减量化、稳定化、无害化和资源化处理，满足农用标准的，宜就近土地利用。

5.1.9 处理水回用应遵循分质使用的原则，根据再生利用的目标不同，确定相应的水质标准。水质应符合水利行业标准 SL 368 中相关使用功能的水质标准。

5.1.10 回用水输配管道严禁与其他管网连接，输送过程中不得降低和影响其他用水的水质。

5.2 厂址选择和总体布置

5.2.1 村镇污水处理厂（站）位置的选择，应符合村镇总体规划、环境保护规划和排水专业规划的要求，根据以下因素进行技术经济比较确定：

1 应远离饮用水源地等敏感区域，在饮用水源和村镇水体的下游，并符合供水水源卫生防护要求。

2 应选在对周围居民点环境质量影响最小的区域，少拆迁，少占地，并有一定的卫生防护距离。

3 便于管网合理布局，充分利用地形条件，有良好的污水收集与出水排放条件。

4 厂（站）区不应受洪水、潮水或内涝的威胁，不影响行洪安全。防洪标准不应低于村镇防洪相关规定的要求，有良好的排水条件。

5 有方便的交通、运输和水电条件。

5.2.2 村镇污水处理厂（站）的建设用地面积应按项目远期规模、处理工艺要求确定。需要分期建设时，应做出分期建设用地安排。

5.2.3 村镇污水处理厂（站）的总体布置应根据污水处理设施的功能与工艺流程要求，结合厂址地形、气候和地质条件，降低建设与运行成本，便于施工、维护和管理等因素，经技术经济比较确定。

5.2.4 污水处理设施（设备）应与生产管理、生活建筑物分开，并保持一定距离。

5.2.5 污水处理设施的间距应紧凑、合理，满足施工、设备安装、管道埋设及养护、维修和管理的要求。

5.2.6 村镇污水处理厂（站）的工艺流程和竖向设计应充分利用地形，符合排水通畅、节能降耗、平衡土方的要求。竖向设计应采用重力流管道布置，需要提升时，宜一次提升。

5.2.7 污水处理构筑物间的各种连接管道（渠）应合理布置，避免相互干扰。应使管渠长度短、直，水头损失小，流行畅通，不易堵塞和便于清通，连接方便。

5.2.8 污水处理设施应设置溢流管、排泥管、放空管、超越管、回流管等便于调试运行、安全生产的管路。

5.2.9 污水处理的工艺设备、机电设备、控制设备宜设置在室内，其构筑物的造型应简洁美观，与周围环境协调。

5.2.10 村镇污水处理厂（站）应设置围墙或围栏。

5.2.11 村镇污水处理厂（站）的供电系统，应按三级负荷设计。重要的污水处理厂（站）应按二级负荷设计。

5.2.12 村镇污水处理厂（站）宜设有给水、排水、照明、通风、换气等附属设施。

5.2.13 位于寒冷地区的污水处理厂（站）应有必要的增温或保暖设施，构（建）筑物应采取保温防冻措施。

5.2.14 污水处理设施应设置栏杆、防滑梯等安全措施，高架构筑物及装置应设置避雷设施。

5.2.15 污水处理设施（设备）及机电设备产生的噪声和震动应采取有效的降低噪声和减震措施。

5.2.16 村镇污水处理厂（站）应设有能容许运输最大设备或部件出入的通道。

5.3 污水处理技术

I 化粪池

5.3.1 化粪池用于单户或联户厕所污水处理，生活杂排水不得排入化粪池。

5.3.2 化粪池有效容积应能满足服务对象在清掏周期内排入的污水和污泥。

5.3.3 化粪池的构造应符合下列要求：

1 宜采用三格化粪池。三格式化粪池第一格的容量宜为总容量的 50%，第二格和第三格各宜为总容量的 25%。

2 化粪池的有效深度不应小于 1.3m，宽度不应小于 0.75m，长度不应小于 1.0m；圆形化粪池直径不应小于 1.0m。

3 化粪池进水管应设导流装置，出水口处及格与格之间应设拦截污泥浮渣的设施。

4 化粪池顶板上宜设有盖板和排气孔。

5.3.4 化粪池池底和池壁应进行防水、防渗设计。可建成地埋式，并采取密封防臭措施，也可选用预制化成品化粪池。

II 格栅

5.3.5 村镇污水处理厂（站）的调节池或水泵前应设置格栅。

5.3.6 格栅栅间隙宽度，应符合下列要求：

1 粗格栅：机械清除时宜为 16mm~25mm；人工清除时宜为 25mm~40mm。

2 细格栅：宜为 1.5mm~10 mm。

5.3.7 当拦截的栅渣量小于 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 时，可采用人工清渣方式；当拦截的栅渣量大于 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 时，应采用机械格栅。

5.3.8 污水过栅流速宜采用 $0.6\text{m/s} \sim 1.0\text{m/s}$ 。人工格栅的安装角度宜为 $30^\circ \sim 60^\circ$ 。机械格栅的安装角度宜为 $60^\circ \sim 90^\circ$ 。

III 调节池

5.3.9 村镇污水的水量和水质变化相对较大，应在污水处理设施前设置调节池。

5.3.10 调节池有效水深应为 $2\text{m} \sim 5\text{m}$ 。

5.3.11 调节池的有效容积根据设计流量和水力停留时间确定。水力停留时间宜为 $4\text{h} \sim 12\text{h}$ ，设计流量小的取高值。

5.3.12 调节池应设冲洗、溢流、放空、排出漂浮物和泡沫等设施。池底坡度不小于 0.05，便于放空与清淤。

IV 生物接触氧化法

5.3.13 接触氧化池主要由池体、填料、支架及曝气装置、进出水装置等组成。

5.3.14 接触氧化池平面形状宜为矩形，有效水深宜为 $3\text{m} \sim 5\text{m}$ ，超高不宜小于 0.5m 。

5.3.15 接触氧化池填料要求对微生物无毒害、易挂膜、质轻、高强度、抗老化、比表面积大和孔隙率高。目前常用填料有弹性立体填料、纤维状填料和蜂窝状填料。

5.3.16 生物接触氧化池中填料可采用全池布置（底部进水、进气）、两侧布置（中间进气、底部进水）或单侧布置（侧部进气、上部进水），填料应分层安装。

5.3.17 宜根据填料的布置形式布置曝气装置。底部全池曝气时，气水比宜为 8:1。

5.3.18 采用悬挂填料时应由下至上布置曝气区、填料层、稳水层和超高。其中：曝气区高度宜为 $1.0\text{m} \sim 1.5\text{m}$ ，填料高度宜为 $2.5\text{m} \sim 3.5\text{m}$ ，稳水层高度宜为 $0.4\text{m} \sim 0.5\text{m}$ 。

5.3.19 生物接触氧化法的五日生化需氧量的容积负荷，宜根据试验资料确定。无试验资料时，碳氧化宜为 $2.0\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \sim 5.0\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ，碳氧化/硝化宜为 $0.2\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \sim 2.0\text{kgBOD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

5.3.20 接触氧化池进水应防止短流，进水端宜设导流槽，其宽度不宜小于 0.8m 。

5.3.21 接触氧化池底部宜设置排泥和放空措施。

5.3.22 在寒冷地区，接触氧化池应建在室内或地下，并采取保温或增温措施。

5.3.23 其他有关规定应符合 HJ 2009。

V 生物滤池

5.3.24 生物滤池主要由滤床（池体与滤料）、布水装置和排水系统组成。根据进水水质水量和排放标准要求选择，生物滤池可单独应用，也可与其它污水处理工艺组合应用。

5.3.25 生物滤池的布水应均匀，进水方式宜采用上向流；布水装置宜采用固定布水器。生物滤池的池底应设 $1\% \sim 2\%$ 的坡度，坡向集水沟（管）；集水沟（管）坡度为 $1\% \sim 2\%$ ，坡向总排水沟（管），并有冲洗底部排水沟（管）的措施。

5.3.26 曝气生物滤池

1 曝气生物滤池适用于有机物浓度低且可生化性好的污水处理。根据污水水质条件，曝气生物滤池前宜设沉沙池、调节池等预处理设施，进水悬浮固体浓度不宜大于 60mg/L 。

2 曝气生物滤池的平面形状可采用正方形、矩形或圆形。滤池截面积过大时应分格。单格滤池的截面积宜为 $50\text{m}^2 \sim 100\text{m}^2$ 。

3 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、耐冲洗和不易堵塞的性质，宜选用陶粒、大孔网状聚氨酯填料或轻质塑料制品。硝化、碳氧化滤池滤料粒径宜为 $3\text{mm} \sim 5\text{mm}$ ，反硝化滤池宜为 $4\text{mm} \sim 6\text{mm}$ 。滤料厚度宜为 $2.0\text{m} \sim 4.5\text{m}$ 。

4 曝气生物滤池下部宜选用机械强度高和化学稳定性好的卵石作为承托层，厚度宜 $300\text{mm} \sim 350\text{mm}$ ，粒径宜为 $8\text{mm} \sim 32\text{mm}$ ，并按一定级配布置。

5 曝气生物滤池的容积负荷和水力负荷宜根据试验资料确定；当无试验资料时，可采用经验数据或按表 5.3.26 取值。

表 5.3.26 曝气生物滤池工艺主要设计参数

类型	容积负荷	滤池表面水力负荷（滤速）	空床水力停留时间
碳氧化曝气生物滤池	2.5kgBOD ₅ /(m ³ ·d)~6.0kgBOD ₅ /(m ³ ·d)	3.0m ³ /(m ² ·h)~6.0m ³ /(m ² ·h)	40min~60min
硝化曝气生物滤池	0.6kg NH ₃ -N/(m ³ ·d)~1.0kg NH ₃ -N/(m ³ ·d)	3.0m ³ /(m ² ·h)~12.0m ³ /(m ² ·h)	30min~45min
碳氧化/硝化滤池	1.2kgBOD ₅ /(m ³ ·d)~2.0kgBOD ₅ /(m ³ ·d) 0.4kg NH ₃ -N/(m ³ ·d)~0.6kg NH ₃ -N/(m ³ ·d)	2.5m ³ /(m ² ·h)~4.0m ³ /(m ² ·h)	80min~100min
前置反硝化生物滤池	0.8kgNO ₃ -N/(m ³ ·d)~1.2kgNO ₃ -N/(m ³ ·d)	8.0m ³ /(m ² ·h)~10.0m ³ /(m ² ·h) (含回流)	20min~30min
后置反硝化生物滤池	1.5kgNO ₃ -N/(m ³ ·d)~3.0kgNO ₃ -N/(m ³ ·d)	8.0m ³ /(m ² ·h)~12.0m ³ /(m ² ·h)	20min~30min
注：1.设计水温较低、进水浓度较低或出水水质要求较高时，有机负荷、硝化负荷、反硝化负荷应取下限值； 2.反硝化滤池的水力负荷、空床停留时间均按硝化液回流水量确定，反硝化回流比应根据总氮去除率确定。 3.碳氧化滤池和硝化滤池出水中的溶解氧宜控制为 3.0mg/L~4.0mg/L。			

5.3.27 高负荷生物滤池

- 1 高负荷生物滤池适用于中小规模的污水处理，并根据污水水质条件，滤池前宜设沉砂池、厌氧水解池等预处理设施。
- 2 高负荷生物滤池的平面形状宜采用圆形，宜常采用旋转布水装置。
- 3 宜采用单级滤池系统，如原污水污染物浓度较高且对处理水质要求较高时，可采用两级滤池系统。
- 4 高负荷生物滤池宜采用碎石或塑料制品作滤料。当采用碎石类滤料时，滤池下层滤料粒径宜为70mm~100mm，厚0.2m；上层滤料粒径宜为40mm~70mm，厚度不宜大于1.8m。
- 5 滤料层和承托层的总高度宜为2.0m~4.0m。当采用自然通风时，滤料层高度不应大于2.0m；当滤料层高度超过2.0m时，应采取人工强制通风措施。
- 6 高负荷生物滤池进水的五日生化需氧量值应控制在300mg/L以下，否则宜用生物滤池处理出水回流，回流比经计算求得。
- 7 常温条件下，村镇污水处理的水力负荷以滤池面积计宜为10m³/（m²·d）~36m³/（m²·d）；五日生化需氧量容积负荷以滤料体积计，不宜大于1.8kgBOD₅/（m³·d）。

5.3.28 在寒冷地区，生物滤池应建在室内或地下，并采取增温或保温措施。

5.3.29 其他有关规定应符合 HJ 2014。

VI 活性污泥法

5.3.30 活性污泥适用于含氮、磷污水的处理。当以除氮为主时，应采用缺氧/好氧工艺；当以除磷为主时，应采用厌氧/好氧工艺；需要同时脱氮除磷时，应采用厌氧/缺氧/好氧工艺（A²/O）。

5.3.31 A²/O 法设计要点：

- 1 根据当地的进水水质与处理出水要求，选择适宜工艺参数。
- 2 水力停留时间，厌氧/好氧工艺宜为 4h~8h，其中厌氧池 1h~2h，缺氧池 3h~6h；缺氧/好氧工艺宜为 10h~16h，其中缺氧池 2h~4h，好氧池 8h~12h；厌氧/缺氧/好氧工艺宜为 11h~18h，其中厌氧池 1h~2h，缺氧池 2h~4h，好氧池 8h~12h。
- 3 溶解氧控制范围，好氧池溶解氧宜大于 2.0mg/L，缺氧段溶解氧宜小于 0.5mg/L，厌氧段溶解氧宜小于 0.2mg/L。
- 4 好氧池曝气装置应布置合理，不留有死角和空缺区域。
- 5 厌氧池和缺氧池宜采用机械搅拌，选用安装角度可调的搅拌器。搅拌器应符合 HJ/T253 的规定。
- 6 回流设施宜根据脱氮除磷要求设计，无相关资料时，可采用最大污泥回流比 100%，

最大混合液回流比 $>200\%$ 。

5.3.32 其他有关规定应符合 HJ 576。

VII 序批式活性污泥法 (SBR)

5.3.33 SBR 主要适于处理难生化降解的污水。应根据污染物去除的不同要求和外部环境条件, 选择适宜的 SBR 法及其变形工艺。

5.3.34 SBR 的反应池数量不宜少于 2 个, 且为并联设计。

5.3.35 SBR 的运行周期由进水、反应、沉淀、排水和闲置五个阶段组成, 基本运行方式分为限制曝气进水和非限制曝气进水两种。

5.3.36 SBR 的工艺设计要点:

1 SBR 反应池宜采用矩形, 池宽与池长比为 $1:1\sim1:2$, 水深 $4.0\text{m}\sim6.0\text{m}$, 反应池内水力流态为完全混合式, 宜采用间隙进水。

2 曝气设备和鼓风设备的选择以及鼓风机房的设计参照 GB50014 有关规定。

3 混合搅拌设备的选择应根据好氧、厌氧等反应条件要求, 混合搅拌功率宜采用 $2\text{W}/\text{m}^3\sim8\text{W}/\text{m}^3$, 搅拌器性能应符合 HJ/T 279 的要求。

4 反应池应采用具有防止浮渣流出的滗水器。滗水器的堰口负荷宜为 $20\text{L}/(\text{m}\cdot\text{s})\sim35\text{L}/(\text{m}\cdot\text{s})$, 最大上清液滗除速率宜为 $30\text{mm}/\text{min}$, 滗水时间宜为 1.0h 。滗水器应设浮渣阻挡装置和密封装置。

5 反应池应设置固定式事故排水装置。

5.3.37 其他有关规定应符合 HJ 577。

VIII 膜生物反应器 (MBR)

5.3.38 MBR 由膜分离单元和生物处理单元组成, 可分为浸没式和外置式两种。对易产生膜污染的污水, 宜采用外置式膜生物反应器。

5.3.39 外置式 MBR 的膜组器应符合以下规定:

1 由管式膜封装的管式膜组器, 壳体一般由不锈钢或 U-PVC 制造, 最高运行温度 60°C ; 由中空纤维膜封装的管式膜组器, 壳体一般由 U-PVC 或 PVC 制造, 最高运行温度 45°C 。

2 增压设备, 由管式膜封装的管式膜系统采用大流量循环泵 (卧式) 推动出水, 循环泵的进水流量应为系统产水流量的 6 倍 $\sim$ 9 倍, 进水压力宜选择 $0.2\text{MPa}\sim0.4\text{MPa}$; 由中空纤维膜封装的管式膜系统, 进水泵为卧式离心泵, 流量为设计进水流量, 进水压力宜选择 $0.1\text{MPa}\sim0.2\text{MPa}$ 。

3 膜清洗系统包括药液泵、药液罐、管路系统、计量控制系统。化学清洗药剂采用 $\text{NaClO}+\text{NaOH}$ 、盐酸或柠檬酸; 一般反冲洗频次为 $30\text{min}\sim120\text{min}$ 一次, 每次反冲洗时间 $20\text{s}\sim30\text{s}$; 化学清洗通常每月不少于一次。

5.3.40 浸没式 MBR 的膜组器应符合以下规定:

1 膜组器应耐污染和耐腐蚀; 膜的孔径应为 $0.01\mu\text{m}\sim0.4\mu\text{m}$; 中空纤维膜通常采用帘式或柱式, 平板膜通常采用板框式; 在生活污水处理中, 中空纤维膜使用寿命应不低于 3 年, 平板膜使用寿命应不低于 5 年。

2 出水系统可采用抽吸水泵负压出水, 也可利用静水压力自流出水, 但应保持出水流量相对稳定, 出水系统应设置在线监测压力表、流量计和浊度仪。

3 膜组器的清洗工艺可分为在线清洗系统和离线清洗系统, 应根据膜的机械性能确定膜组器的清洗工艺。

5.3.41 当污水中含有大量的合成洗涤剂或其他起泡物质时, 膜生物反应池会出现大量泡沫, 此时可采取喷水的方法解决, 但不可投加硅质消泡剂。

5.3.42 MBR 工程中膜系统运行通量的取值应小于临界通量。外置式膜生物反应器平均通量的取值范围宜为 $25\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{h})\sim40\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$, 浸没式膜生物反应器平均通量的取值范围宜为 $10\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{h})\sim20\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

5.3.43 其他有关规定应符合 GB/T 33898。

IX 人工快速渗滤

- 5.3.44 人工快速渗滤适用于人口规模较小的村（组）及分散生活污水处理。
- 5.3.45 采用人工快速渗滤处理污水时，应进行预处理。
- 5.3.46 人工快速渗滤系统的设计应符合下列规定：
- 1 填料选用河沙、砾石、卵石、大理石砂等。填料高度宜为 1.5m~1.7m，一般分为 3 层。底层填料采用碎石或卵石，粒径为 4mm~40mm，厚度 200mm；中层填料采用河砂和 5%的大理石砂，粒径为 0.25mm~2.0mm，层厚 700mm~800mm；上层填料采用河砂和 5%的大理石砂，粒径为 0.1mm~0.5mm，层厚 600mm~700mm。
 - 2 水力负荷一般为 1.0m/d。
 - 3 采用淹水、干化间歇式运行方式，一般每天投配污水 4 次，每次布水 1.5h。
- 5.3.47 人工快速渗滤系统可布设在地面以上、地面以下或半地下。当布设在地面以下或半地下时，其周围和底部应采取防渗措施。

X 人工湿地

- 5.3.48 采用人工湿地处理污水时，应进行预处理。
- 5.3.49 人工湿地面积应按五日生化需氧量表面有机负荷确定，同时满足表面水力负荷和水力停留时间要求。人工湿地的主要设计参数应根据试验资料确定；当无试验资料时，可采用经验数据或按表 5.3.49 的规定取值。

表 5.3.49 人工湿地的主要设计参数

人工湿地类型	表面有机负荷 (g/m ² ·d)	人工湿地水力负荷 (m ³ /m ² ·d)	水力停留时间 (d)
表面流人工湿地	1.5~5	≤0.1	4~8
水平潜流人工湿地	~8	≤0.3	1~3
垂直潜流人工湿地	5~8	<0.5	1~3

- 5.3.50 表面流人工湿地的设计应符合下列规定：
- 1 单池长度宜为 20m~50m，单池长宽比宜为 3：1~5：1。
 - 2 湿地的水深宜为 0.3m~0.6m，底坡宜为 0.1%~0.5%。
- 5.3.51 潜流人工湿地的设计应符合以下规定：
- 1 规则的潜流人工湿地单元的长度宜为 20m~50m；不规则潜流人工湿地单元的长度，应考虑均匀布水和集水的问题。
 - 2 水平潜流人工湿地单元的长宽比宜为 3：1~4：1；垂直潜流人工湿地单元的长宽比宜控制在 3：1 以下。
 - 3 潜流人工湿地的水深宜为 0.4m~1.6m，水力坡度宜为 0.5%~1.0%。
- 5.3.52 人工湿地宜选用比表面积大、机械强度高、稳定性能好、取材方便的填料。
- 5.3.53 人工湿地应以本土植物为首选，宜选用耐污能力强、根系发达、去污效果好、具有抗冻及抗病虫害能力、有一定经济价值和美化景观效果、容易管理的植物。
- 5.3.54 人工湿地应在池体底部和侧面进行防渗处理，防渗层的渗透系数不应大于 10⁻⁸m/s。
- 5.3.55 人工湿地的集配水应均匀，宜采用穿孔管、配（集）水管、配（集）水堰等方式。
- 5.3.56 人工湿地应综合考虑悬浮物浓度、有机负荷、填料粒径、植物、微生物和运行周期等因素进行防堵塞设计。
- 5.3.57 在寒冷地区，人工湿地集配水及进出水管的设计应考虑防冻措施。
- 5.3.58 其他有关规定应符合 HJ 2005。

XI 化学除磷

- 5.3.59 污水经生物除磷工艺处理后，其出水总磷不能达到要求时，应采用化学除磷工艺处理。
- 5.3.60 化学除磷可选用前置沉淀工艺、同步沉淀工艺或后沉淀工艺。

- 5.3.61 化学絮凝剂可采用铝盐、铁盐或石灰，絮凝剂投加系统应满足计量准确、耐腐蚀及不堵塞等要求。
- 5.3.62 采用铝盐或铁盐絮凝剂时，其投加量与污水中总磷的摩尔比通过试验确定，当无试验数据时，可采用 1.5~3.0。
- 5.3.63 采用石灰作为絮凝剂时，宜投加铁盐助凝剂。石灰用量与铁盐用量宜通过试验确定。

XII 消毒

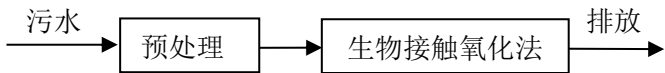
- 5.3.64 村镇生活污水处理应设消毒设施。
- 5.3.65 污水处理厂（站）出水的消毒程度应根据污水性质、排放标准或再生利用要求确定。
- 5.3.66 污水处理厂（站）出水宜采用次氯酸钠、紫外线消毒。
- 5.3.67 消毒设施及消毒间设计，应符合 GB50013 的规定。
- 5.3.68 污水宜采用次氯酸钠、紫外线等消毒，也可采用上述方法的联合消毒方式。
- 5.3.69 污水处理厂（站）消毒后的出水不应影响生态安全。

5.4 污水处理工艺

I 集中式污水处理工艺

- 5.4.1 集中式污水处理工艺适用于镇（乡）、村（组）生活污水处理，污水处理规模为 5m³/d~3000m³/d。
- 5.4.2 集中式污水处理工艺一般包括预处理、二级处理和深度处理。
- 5.4.3 预处理一般包括化粪池、格栅（粗格栅和细格栅）和沉淀池；二级处理可采用生物接触氧化法、生物滤池、A²/O、SBR、MBR、人工快速渗滤、人工湿地及其组合处理工艺。深度处理可采用絮凝沉淀法、砂滤法、膜分离法等。
- 5.4.4 集中式污水处理工艺，根据当地自然经济条件和出水水质要求，可采用以下处理工艺。
- 5.4.5 生物接触氧化工艺

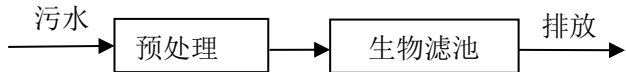
1 工艺流程：



- 2 适用范围：土地资源有限且人口密集的村镇，对 COD、氨氮有要求，但对 TN 和 TP 无特别要求的地区。
- 3 工艺特点：占地面积小、处理效果好，需定期维护；出水标准达到 GB 18918 二级或一级 B 标准。

5.4.6 生物滤池工艺

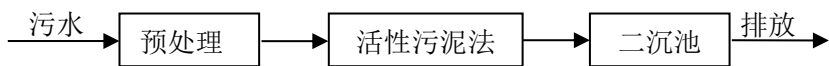
1 工艺流程：



- 2 适用范围：土地资源有限且人口密集的村镇，对 COD、氨氮、TN、悬浮物均有较高要求的地区。
- 3 工艺特点：生物滤池可采用曝气生物滤池、高负荷生物滤池及一种或几种池型联合组成的多段复合生物滤池；具有占地面积小、处理效果好，具有低能耗、低维护、低成本、泥量少等优点，出水标准达到 GB 18918 二级或一级 B 标准。

5.4.7 活性污泥法工艺

1 工艺流程：



- 2 适用范围：土地资源相对丰富的村镇，对 COD、氨氮、TN、TP 均有要求的地区。
- 3 工艺特点：活性污泥法可采用 A²/O、多级 A/O、SBR 工艺；投资较少，能够同时去

除 COD、氨氮、TN、TP，但污泥产生量大，需定期维护。出水标准达到 GB 18918 二级或一级 B 标准。

5.4.8 人工快速渗滤与人工湿地组合工艺

1 工艺流程：

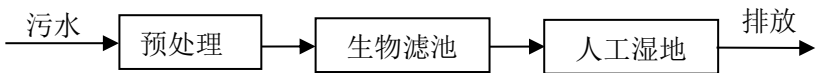


2 适用范围：土地资源相对丰富的村镇，出水排放要求宽松的地区。

3 工艺特点：工艺简单、维护量小、管理要求低、设备少、能耗低、投资省、运行成本低。出水标准达到 GB 18918 二级以上标准。

5.4.9 生物滤池与人工湿地组合工艺

1 工艺流程：

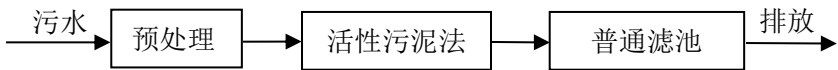


2 适用范围：土地资源相对丰富的村镇，对 COD、氨氮、TN、TP、悬浮物等水质指标均有很高要求的地区。

3 工艺特点：微动力、低建设投资、低运行成本、少维护，污泥量少，具有生物生态协同脱氮除磷功能，可实现无人值守。出水标准达到 GB 18918 一级 B 标准。

5.4.10 活性污泥法与普通滤池组合工艺

1 工艺流程：

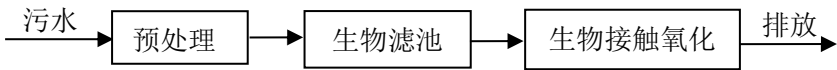


2 适用范围：土地资源有限的村镇，对出水水质要求较高的地区。

3 工艺特点：活性污泥法可采用 A/O、A²/O、多级 A/O；占地面积小、处理效果好、运行成本低，需定期维护。出水标准达到 GB 18918 一级 A 标准。

5.4.11 多级生物膜组合工艺。生物滤池宜采用厌氧生物滤池。

1 工艺流程：

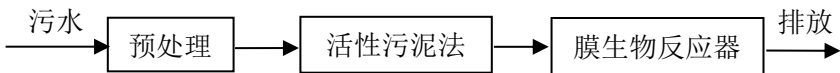


2 适用范围：土地资源有限的村镇，对 COD、氨氮、TN、悬浮物均有较高要求的地区。

3 工艺特点：占地面积小、处理效果好、运行成本低，需定期维护。出水标准达到 GB 18918 一级 A 标准。

5.4.12 活性污泥法与 MBR 组合工艺

1 工艺流程：

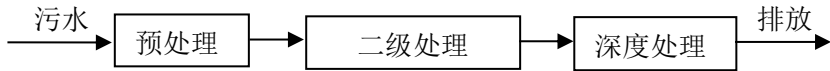


2 适用范围：土地资源有限的村镇，对 COD、氨氮、TN、悬浮物均有较高要求的地区。

3 工艺特点：活性污泥法可采用 A/O、A²/O、多级 A/O；污水进入 MBR 前应增加精细格栅。占地面积小、处理效果稳定可靠，但运行成本高、需专人定期维护。出水标准达到 GB 18918 一级 A 标准。

5.4.13 深度处理工艺

1 工艺流程：



2 适用范围：土地资源有限的村镇，对出水水质要求较高的敏感地区。

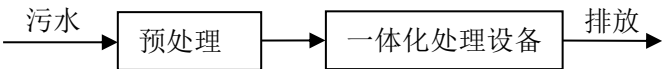
3 工艺特点: 处理效果好, 但工艺复杂, 工程建设与运行成本高。出水标准达到 GB 18918 一级 A 标准以上。

II 分散式污水处理工艺

- 5.4.14 分散式污水处理工艺适用于单户、联户生活污水处理。污水处理规模不大于 5m³/d。
- 5.4.15 分散式污水处理宜采用就地处理, 处理工艺可采用一体化处理、人工快速渗滤及人工湿地工艺等。
- 5.4.16 对于单户或联户生活污水处理, 也可采用分区集中收集与集中处理方式, 包括充分利用集中式污水处理工程。

5.4.17 一体化污水处理工艺

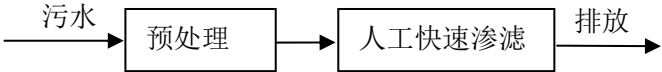
1 工艺流程:



- 2 适用范围: 土地资源有限、出水排放标准要求较高的地区。
- 3 工艺特点: 以小型一体化污水处理设备为主体, 可采用生物接触氧化法、曝气生物滤池、厌氧生物膜、A/O、合并净化槽等; 投资省、运行成本低、管理方便。

5.4.18 人工快速渗滤工艺

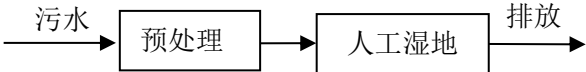
1 工艺流程:



- 2 适用范围: 土地资源相对丰富、非河流地带、出水排放标准要求一般的地区。
- 3 工艺特点: 投资省、运行费用低、管理方便。

5.4.19 人工湿地工艺

1 工艺流程:



- 2 适用范围: 土地资源相对丰富、非河流地带、出水排放标准要求一般的地区。
- 3 工艺特点: 投资省、运行成本低、管理方便。

5.5 污泥处理

- 5.5.1 村镇污水厂(站)产生的污泥严禁随意倾倒、丢弃, 宜采取重力浓缩、自然干化长、堆肥等方式处理。
- 5.5.2 采用污泥机械脱水处理时, 可将多个污水厂(站)的污泥进行集中脱水处理, 也可运送至城镇污水处理厂处理。
- 5.5.3 污泥作肥料时应进行堆肥处理, 有害物质含量应符合国家现行有关标准的规定。
- 5.5.4 污泥干化场宜用气候干燥、有较多土地和卫生环境条件许可的地方。
- 5.5.5 污泥干化场宜设人工排水层, 排水层填料可分为两层, 每层厚度宜为 0.2m。下层应采用粗矿渣、砾石或碎石, 上层宜采用细矿渣或砂等。排水层下宜设不透水层, 不透水层, 坡向排水设施的坡度, 宜为 0.01~0.02。
- 5.5.6 污泥干化场应有排除上层污泥水的设施, 上层污泥水应返回污水处理厂(站)处理, 不得直接排放。

6 施工与验收

6.1 一般规定

- 6.1.1 施工前，应编制施工组织方案，明确施工质量负责人和施工安全负责人，经批准后方可实施。
- 6.1.2 材料设备应按照设计要求和采购程序规定进行采购。
- 6.1.3 应严格按设计及施工图纸和技术要求施工；需要变更设计时，应征得建设单位同意，履行设计变更手续，由设计单位完成。
- 6.1.4 施工过程中，应作好材料设备、隐蔽工程和分项工程等中间环节的质量验收；隐蔽工程应经过中间验收合格后，方可进行下一道工序施工。
- 6.1.5 排水工程施工和验收，除应执行本标准和 GB 50300 外，管道工程施工及验收还应符合 GB 50268 的规定，构筑物工程施工及验收还应符合 GB 50141 的规定。
- 6.1.6 排水工程竣工验收后，建设单位应将有关设计、施工和验收的文件归档。

6.2 污水处理设施施工

- 6.2.1 村镇污水处理设施施工分为一体化污水处理设备施工和污水处理构筑物施工。
- 6.2.2 一体化污水处理设备的施工应符合下列规定：
- 1 吊装到位准确、底座固定防止错位。
 - 2 内部管路布设应合理。
 - 3 外部各污水管路连接口应紧密结合，防止漏水，管道布置合理美观。
- 6.2.3 污水处理构筑物的施工应符合下列规定：
- 1 应按施工国家标准规定，做好测量放线、基础处理、模板支护、钢筋绑扎、混凝土浇筑、砖石砌筑、预埋件固定等关键环节质量控制。
 - 2 钢筋混凝土构筑物施工，应做好钢筋保护层及变形缝保护，避免并减少施工冷缝，保证水密性和耐久性。混凝土构件浇筑前，钢筋工程应验收合格。
 - 3 内外壁应做厚度不小于 20mm 的防水水泥砂浆抹面层，至少两次以上。

6.3 管渠施工

- 6.3.1 管渠的施工应根据土质类型、水文地质条件、施工方法、施工环境和管渠的断面尺寸、长度、埋深等情况，合理选择沟槽的开挖断面和施工方式。开挖断面可为直槽、梯形槽和混合槽等形式，施工方式可采用开槽、顶管、定向穿越等。
- 6.3.2 沟槽开挖应保证基坑和边坡稳定，应留有足够的施工空间。
- 6.3.3 沟槽防渗处理和反滤层施工应作为关键工序进行单项验收。
- 6.3.4 检查井的井底、井面的标高应准确，井身砌筑尺寸符合设计要求，井环不得有裂纹，井盖安装平稳。
- 6.3.5 具备沟槽回填条件时，应及时回填。从槽底至管顶以上 0.5m 范围内，回填土不得含有有机物、冻土以及粒径大于 50mm 的砖石等硬块；回填料、回填高度及压实系数应符合相关要求。
- 6.3.6 在冬季、雨季进行土建工程施工时，应采取相应技术和安全措施，保证施工质量。

6.4 试运行

- 6.4.1 村镇排水所有分部工程及单元工程建设完成、质量评定合格后，应及时进行试运行。试运行期间出现的问题应及时排查处理并做详细记录。
- 6.4.2 试运行应由建设单位主持，施工、设计、监理和运行管理等单位参加。
- 6.4.3 试运行前应完成以下准备：

1 按设计负荷对污水处理系统进行联合调试,当系统运行控制指标连续检验均合格后,方可进入试运行。

2 完成设备和管道中的杂物清理。

3 检查进水和排水闸阀,不得渗漏。

4 设置水位观测标尺,准备现场测定渗漏量设备。

5 做好充水和放水系统的准备工作。

6.4.4 试运行期应定时记录机电设备的运行参数、污水流量和水压、自动控制系统运行情况,定时检验出水水质指标。

6.4.5 充水时,设备或池体中水位上升速度不宜大于 2m/h,相邻两次充水的间隔时间不宜小于 24h。

6.4.6 满水试验时,应无渗水现象,混凝土水池的渗水量应小于 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$,砌体水池的渗水量应小于 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。

6.5 验收

6.5.1 村镇排水工程建设项目可参照 SL 223 和 GB 50300 的规定进行分部工程验收、单位工程验收和竣工验收。

6.5.2 村镇排水工程验收应以下列文件为主要依据:

1 现行有关法律、法规、规范性文件和标准。

2 经批准的工程立项、可行性研究、初步设计文件或实施方案。

3 施工图设计文件及主要设备技术说明书等。

4 经批准的设计变更文件及概算调整文件等。

5 设计、施工等合同及协议文件等。

6.5.3 工程竣工验收应在工程试运行合格后的一年内完成,竣工验收合格后方可交付运行管理单位。不能按期进行竣工验收的,经竣工验收主持单位同意,可适当延期,但最长不得超过 6 个月。

6.5.4 竣工验收应具备以下条件:

1 工程已按批准设计全部完成。

2 工程重大设计变更已经有审批权的单位批准。

3 各单位工程能正常运行。

4 历次验收所发现的问题已处理完毕。

5 竣工财务决算已通过竣工审计,审计意见中提出的问题已整改并提交整改报告。

6 已提交工程质量和安全监督报告,达到合格标准要求。

7 竣工验收资料已准备就绪。

6.5.5 竣工验收应包括下列内容:

1 检查工程是否按批准的设计文件完成。

2 检查工程是否具备安全运行条件和卫生要求。

3 检查水量、水质等是否符合要求。

4 检查历次验收所发现的问题是否已解决。

5 检查归档资料是否符合工程档案资料管理的有关规定。

6 讨论并通过工程竣工验收鉴定书。

6.5.6 竣工验收合格后,项目法人应在 2 个月内完成工程移交手续。工程移交应包括工程实体、其他固定资产,以及项目勘察设计、施工及验收的文件和技术资料等工程档案资料。

7 运行管理

7.1 一般规定

7.1.1 通过政府统筹、招标采购等方式落实镇排水工程运行管理单位，优先委托城镇污水处理厂管理单位或社会化、专业化运营公司管理。接受政府主管部门监管。

7.1.2 落实工程运行管理人员和经费，保障工程正常运行。

7.1.3 运行管理单位应建立健全工程运行与维修养护、水质检验、安全生产等规章制度，并制定突发事件应急预案；做好运行管理人员培训，实行持证上岗。

7.1.6 建立村镇排水工程智能控制与智慧化监管系统（平台），建立集中智能监控与定期巡检相结合的现代化运行管理模式。

7.1.7 具体工程设施运行管理可参照 CJJ 60 的规定。

7.2 污水处理设施运行维护

7.2.1 预处理设施的运行维护应符合下列规定：

1 化粪池应定期检查过粪管是否堵塞，并及时疏通。

2 格栅应在有效监护下及时清理、检查，当汛期及进水量增加时，应加强巡视，增加清污次数。

3 格栅、闸（阀）门及附属设备应每季度检查 1 次。

调节池的设备运行状况应每日检查，定期进行清洗，保持调节功能。

7.2.2 一体化污水处理设备运行维护应符合下列规定：

1 定期检查、清扫电气控制柜，并测试其性能。

2 定期检查电脑东闸阀的限位开关、手动与电动地联锁装置。

3 定期检查污水处理系统的运行状态，及时进行问题排查和处理。

4 在每次停泵后，检查填料、油封的密闭情况，发现问题应及时进行处理。

5 各种管道闸阀应定期做启闭试验。

6 定期检查和紧固各种设备连接件，定期更换联轴器的易损件。

7.2.3 二级污水处理设施运行维护应符合下列规定：

1 定期观察生物处理系统的运行状态，检测并记录各运行参数，包括生物膜的生长、MLSS 浓度、溶解氧浓度、出水水质等指标。

2 定期对检测数据进行整理、分析，发现异常情况应及时查清原因，妥善处理。

3 定期检查生物处理系统设备、关键控制元件以及自动控制系统的运行情况，包括水泵、风机、填料、滗水器、模組器、电磁阀及流量计等，发现问题应及时处理。

4 定期检查布水、排水管道有无渗漏、损害或堵塞现象，发现问题及时处理。

5 生物反应器冬季运行时，应采取增温或保温防冻措施。

6 生物接触氧化池中生物膜过多过厚时，应采取“脱膜”措施；对已结球的填料，应进行冲洗，必要时更换填料。当发现生物氧化池曝气有死角时，应调整曝气头位置，保持均匀曝气。

7 生物滤池应定期进行反冲洗，并根据进水的悬浮物、容积负荷及水力负荷调整反冲洗周期和气、水反冲洗强度。

8 应合理调整 SBR 的运行周期，合理控制 A²/O 处理工艺的厌氧段、缺氧段的回流污泥量。

9 膜生物反应器出水浑浊，应重点检查膜组器和集水管路上的连接件是否松动或损坏，如有损坏应及时更换。

10 定期检查人工渗滤系统布水效果，保持布水均匀，不出现持续淹没状态。

11 定期检测人工湿地进水量和水位，控制表面流人工湿地不良气味产生。

12 人工湿地系统宜采取间歇运行、慢进快排、控制进水悬浮物浓度等措施，定期清淤排泥，定期收割植物，清除杂草，防止系统堵塞。

7.2.4 污水深度处理设施的运行管理应符合下列规定：

- 1 应定期检查清理絮凝沉淀设施的加药计量装置，依据出水水质合理调整投药量；定期清理絮凝沉淀池内的积泥，保持絮凝效果。
- 2 应定期检查砂滤池中沙子的高度及污染情况，及时调整反冲洗周期及反冲洗强度。
- 3 定期检查膜分离设备的膜污染情况及运行压力，及时清洗膜组件。

7.3 排水管渠及泵站运行维护

7.3.1 排水管道的维护应符合下列规定：

- 1 定时巡查管道有无漏水、腐蚀、地面塌陷、人为损坏等现象和附属设施的运行维护情况，发现问题及时处理。
- 2 定期对管道漏水进行检测，发现漏水应及时修复。
- 3 每年对金属管道的外露部分进行防腐处理。
- 4 排水管渠应定期进行疏通，保持管道通畅和良好的结构状态。
- 5 干、支管上的闸阀每年维护和启闭不少于 1 次；经常浸泡在水中的闸阀，每年至少维护和启闭 2 次。
- 6 定期清理阀门井，修复、配齐或更换井盖、井座、井圈及踏步。

7.3.2 泵站的运行维护应符合下列规定：

- 1 机组运行时应无异常噪声或振动，各项运行参数正常；发现异常情况时，应查明原因妥善处理。

7.3.3 机组定期维护应制定技术方案；机组维修后水泵的流量和机组效率不应低于设计流量和机组效率的 90%，汛期雨水泵的机组效率不应低于 98%。

7.3.4 潜水泵的运行管理应符合下列规定：

- 1 启动潜水泵前，应确保泵出水阀门处于开启状态。
- 2 定期检查电机下盖是否有裂纹，橡胶密封环是否损坏或失效，发现问题及时维修。
- 3 潜水泵应直立浸入水中，不得倒卧使用。
- 4 潜水泵提放时，应确保电缆不受力；运行中应确保电缆不被吸入泵内。

7.4 水质管理

7.4.1 污水处理工程运行管理单位应建立水质检验制度，配备检验人员和检验设备，对进水、出水水质进行检验。

7.4.2 污水处理工程水质检验项目和检测周期应根据污水处理规模、进水水质、处理工艺及排放去向和要求确定。一般按表 7.4.2 规定执行。

表 7.4.2 污水处理工程水质检验项目及检验周期

序号	检验项目	不同类型污水处理工程检验周期		
		镇（乡）	村（组）	分散
1	COD _{Cr}	每月 4 次	每月 2 次	每季度 1 次
2	BOD ₅			
3	悬浮物（SS）			
4	氨氮			
5	总氮			
6	总磷			
7	色度			
8	粪大肠菌群			
9	pH			

7.4.3 取样点应在各工艺阶段具有代表性的位置选取。

7.4.4 水质检验方法应符合国家标准规定。

规范用词说明

执行本标准时，标准用词应遵守下表规定。

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	