

农村供水工程规划设计规范

Planning and design specification of rural water supply projects

2024 - 07 - 30 发布

2024 - 08 - 30 实施

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件某些内容可能涉及专利。本文件发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由安徽省水利厅提出并归口。

本文件起草单位：安徽省（水利部淮河水利委员会）水利科学研究院（安徽省水利工程质量检测中心站）、安徽省农村饮水安全技术中心。

本文件主要起草人：路伟亭、王跃国、李宝春、桂昭、郭思怡、杜运成、祁涛、王常森、李荣、许义和、周鹏、杨益、庞牧华、孙少文、梁建、邱玉怀、张志强、赵先运、王力、鲍苗、朱朋、李羊第、张广何、徐畅、赵伟、孟凡星、胡逸男、孙本诚、卢俊。

农村供水工程规划设计规范

1 范围

本文件确定了农村供水工程规划设计的术语与定义，并规定了供水规划、取水构筑物设计、泵站设计、输配水管网设计、调节构筑物设计、净水工艺设计及自动化监控与供水管理信息系统建设的要求。本文件适用于农村集中供水工程的规划设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50013 室外给水设计标准
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50039 农村防火规范
- GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范
- GB 50191 构筑物抗震设计规范
- GB 50201 防洪标准
- GB 50265 泵站设计规范
- GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
- CJ 3020 生活饮用水水源水质标准
- CJJ 32 含藻水给水处理设计规范
- CJJ/T 246 镇（乡）村给水工程规划规范
- SL 252 水利水电工程等级划分及洪水标准
- SL 310 村镇供水工程技术规范
- DB34/T 4321 农村饮水安全工程信息化平台建设规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农村供水工程 rural water supply project

向县（市、区）城区以下的镇（乡）、村（社区）等居民区及分散住户供水的工程，以满足村镇居民、企事业单位日常生活用水和二、三产业用水需求。

3.2

集中供水工程 centralized water supply project

从水源集中取水，经必要的净化消毒后，通过配水管网输送到用户或集中供水点的供水工程，设计供水人口不小于100人。

4 供水规划

4.1 一般规定

- 4.1.1 规划宜在县（市、区）的范围内统筹安排布置，并与城乡供水总体规划和区域供水规划衔接。
- 4.1.2 规划水平年近期宜为 5 年～10 年，远期宜为 10 年～15 年。
- 4.1.3 集中供水工程按供水规模分为五种类型，见表 1。

表1 集中式供水工程分类表

工程类型	I 型	II 型	III型	IV型	V 型
供水规模 W/ (m ³ /d)	W≥10000	10000>W≥5000	5000>W≥1000	1000>W≥100	100>W≥10

- 4.1.4 集中供水工程防洪标准应符合 GB 50201、SL 252 的规定。特别重要的或向多乡（镇）供水的集中供水工程，防洪标准经论证可适当提高。
- 4.1.5 集中供水工程抗震标准应符合 GB 50011、GB 50191 的规定。
- 4.1.6 有条件的地区应实行城乡供水一体化和区域供水规模化，应建设 I～III型供水工程；受地形、水源水量等条件限制或村庄、居民点偏远地区可实施小型集中供水工程规范化，宜建设IV～V型供水工程。
- 4.1.7 规划宜包括供水现状分析评价、指导思想与目标、供水需求与水源分析、供水工程总体布局、工程建设内容、应急措施、典型工程设计、供水工程运行管理、投资估算及资金筹措、分期实施计划以及保障措施等。
- 4.1.8 工程布置形式的选择应结合水资源条件并符合农村供水工程的发展方向，优先选择城乡已有水厂管网延伸供水或建设规模化供水工程，应 24 小时供水到户。
- 4.1.9 工程布置和技术方案要因地制宜、安全可靠、便于建设与管理，有利于节水、节能和环境保护，避免干旱、洪涝、冰冻、地震、地质等灾害以及污染的危害或有防御措施。
- 4.1.10 城乡供水管网延伸工程，应对规划供水区域进行需水量调查和测算，复核现有城乡供水水源、水厂供水能力、实际用水量，并对规划拟设置接管点的压力和消毒剂余量进行实测。

4.2 供水分区

- 4.2.1 省级供水分区见表 2。

表2 安徽省供水规划分区及建议饮用水源

供水分区	涉及市县（区）	建议饮用水源
淮北平原区	宿州市：砀山县、萧县、灵璧县、泗县、埇桥区； 淮北市：濉溪县、相山区、杜集区、烈山区； 阜阳市：界首市、颍上县、阜南县、太和县、临泉县、颍泉区、颍东区、颍州区； 亳州市：涡阳县、蒙城县、利辛县、谯城区； 蚌埠市：淮上区、固镇县、五河县、怀远县； 淮南市：凤台县、潘集区	引江济淮、南水北调东线工程和淮水北调引调水、河流、湖泊、水库等。
江淮丘陵区	六安市：金安区、裕安区、舒城县、霍邱县、叶集区； 合肥市：庐阳区、瑶海区、蜀山区、包河区、肥东县、肥西县、长丰县、巢湖市、庐江县； 滁州市：明光市、天长市、全椒县、来安县、凤阳县、定远县、南谯区、琅琊区； 蚌埠市：龙子湖区、蚌山区、禹会区； 淮南市：寿县、八公山区、大通区、田家庵区、谢家集区； 马鞍山市：含山县	区内河流、湖泊、水库等。
沿江圩区	安庆市：大观区、迎江区、宜秀区、望江县、怀宁县； 马鞍山市：花山区、雨山区、当涂县、和县、博望区； 芜湖市：镜湖区、三山区、弋江区、鸠江区、湾沚区、繁昌区、无为市、南陵县； 铜陵市：铜官区、郊区、义安区、枞阳县	长江及支流、沿江湖泊。
大别山区	六安市：金寨县、霍山县； 安庆市：桐城市、潜山市、太湖县、岳西县、宿松县	河流、湖泊、水库、溪流、山泉。
皖南山区	池州市：贵池区、东至县、石台县、青阳县； 宣城市：宣州区、广德市、泾县、宁国市、郎溪县、旌德县、绩溪县； 黄山市：徽州区、黄山区、屯溪区、祁门县、歙县、休宁县、黟县	河流、湖泊、水库、溪流、山泉。

4.2.2 市县（市、区）域内供水分区应根据地理位置、地形地貌、水资源禀赋和供水工程特征等确定。

4.3 水源选择

4.3.1 水源选择应进行水资源论证或水文地质勘测，水质、水量符合 GB 3838、GB/T 14848、SL 310 有关规定。

4.3.2 应选择优质可靠水源，I～III型供水工程宜设置应急备用水源；对于水量不充沛的集中水源地，可采用多个水厂联网供水或实施小型调水工程、蓄水工程等以保障水量。

4.3.3 水源选择应对其水量、水质、投资、运行成本、施工和管理条件等进行技术经济比较择优确定，优先选择地表水源，宜采用有一定调节能力的水库供水，饮用水源选择可参照表 1。

4.3.4 地表水作为水源时，设计枯水期流量的年保证率不低于 95%，单一水源不满足要求时可采取多水源或调蓄等措施。

4.3.5 地下水作为水源时，取水量应小于允许开采量，开采后不应引起地下水位下降、水质恶化或地面沉降。

4.3.6 山泉水作为水源时，应开展泉水水质、水量调查。

4.3.7 备用水源或应急水源的选择应结合当地水资源状况、常用水源特点以及水源用途，经技术经济

比较后综合确定。

4.4 用水量

4.4.1 农村居民生活用水定额见表 3。居民生活用水量计算参照 SL 310 的规定执行。

表3 最高日居民生活用水定额

单位：L/（人 d）

供水分区	最高日居民用水
淮北平原区	105～160
江淮丘陵区	120～180
沿江圩区	140～200
皖南山区	140～200
大别山区	120～180

4.4.2 畜禽用水量应根据畜禽饲养方式、种类、数量、用水现状和近期发展计划等确定，用水定额见表 4，有独立供水水源的饲养场不计此项。

表4 饲养畜禽最高日用水定额

单位：L/（头或只 d）

畜禽类别	用水定额	备注
马（驴、骡）	45	散养
牛	80	散养
	150	规模化
羊	10	散养
	18	规模化
猪	20	散养
	30	规模化
鸡	0.6	散养
	1.2	规模化
鸭	1.6	散养
	3.0	规模化
鹅	1.6	散养

4.4.3 公共设施用水、企业用水、浇洒道路和绿地用水量、水厂自用水量计算参照 SL 310 的规定。

4.4.4 管网漏损水量和未预见水量宜按上述各类用水量之和的 8%～12%取值。

4.4.5 消防用水量应按 GB 50016、GB 50974 和 GB 50039 的有关规定确定。允许间断供水或具备消防用水蓄水条件的村镇，在确定供水规模时可不单列此项。

4.4.6 时变化系数、日变化系数参照 SL 310 的规定。

4.4.7 应急安全供水定额，淮北平原区、江淮丘陵区不低于 20 L/（人 d），沿江圩区、大别山区、皖南山区不低于 35 L/（人 d）；应急饮用水定额可按（5.0～7.5）L/（人 d）确定。

4.5 供水水质和水压

4.5.1 集中供水工程的出厂水和管网末梢水的水质应符合 GB 5749、CJ 3020 的要求。

4.5.2 供水水压应满足配水管网中用户接管点的最小服务水头要求，对个别居住较高用户所需的水压不宜作为配水管网供水水压的控制条件，可采取设集中供水点或局部二次加压满足其用水需要。配水管网中用户接管点的最小服务水头一般按 15 m 控制。当用户高于接管点时，尚应加上用户与接管点的地形高差。

4.5.3 配水管网中消火栓设置处的最小服务水头不应低于 10 m。

4.5.4 用户水龙头的最大静水头不宜超过 40 m，超过时宜采取减压措施。

4.6 水厂

4.6.1 水厂总体布置应根据工程目标和建设条件、工艺组成和水处理构筑物形式确定；平面和竖向布置应满足各构（建）筑物的功能和工艺流程要求，宜节能降耗、简捷流畅。

4.6.2 水厂厂址应结合农村规划和技术经济要求综合考虑，宜接近主要用水区，满足水厂远近期布置需要。

4.6.3 I～III型供水工程应采用土工构筑物，IV、V型供水工程可采用一体化净水装置。

4.6.4 水厂应设围栏，生产构筑物应设置防滑梯、检修爬梯、安全护栏等安全设施。

4.6.5 消毒间及其仓库应尽量设置在水厂主导风向的下风方向，并与值班室、居住区保持一定安全距离；生产构（建）筑物和生产附属建筑物宜分别集中布置。

4.6.6 水厂宜设置应急保障仓库，包括储备拉水车、抢修车辆、柴油发电机、水泵机组、管材、管件、消毒剂、粉末活性炭或颗粒活性炭等。

4.6.7 I～III型集中供水工程，供水单位应单独或联合设立水质检验室，一般不低于出厂水日检 9 项的检测能力。

4.6.8 农村供水水质检测中心应具备不低于 GB 5749 中常规 43 项指标检测能力。

4.6.9 水厂厂址选择、平面布置参照、水厂占地指标、卫生防护等要求应符合 SL 310、GB 50013 规定；行（蓄）洪区内水厂厂址应选择在行（蓄）洪水位线以上高地。

4.7 输配水管网布局

4.7.1 水源到水厂的输水管道，可接单管布置；I、II型供水工程，宜按双管布置。双管布置时，应设连通管和检修阀，输水干管任何一段发生事故时仍能通过 70%的设计流量。

4.7.2 配水管网一般宜按环状或环状与树枝状结合布置。

4.7.3 输配水管网其他要求，应符合 SL 310、CJJ/T 246 规定。

5 取水构筑物设计

5.1 地表水取水构筑物的位置和型式应依据 SL 310 有关规定，通过技术经济比较确定。

5.2 在含藻的湖泊、水库或河流取水时，取水口位置的选择应符合 CJJ 32 的有关规定。

5.3 地表水取水构筑物应采取防止泥沙、漂浮物堵塞，冲刷、淤积、风浪、雷击破坏和水上漂浮物、船只撞击等的保护措施。

5.4 地表水取水构筑物最低运行水位的保证率，不应低于 95%，正常运行水位可取水源的多年日平均水位，最高运行水位可取水源的最高设计水位。

5.5 缆车式、浮船式、底栏栅式和低坝式取水构筑物的设计应符合 GB 50265、SL 310 要求。

5.6 地表水取水构筑物的取水泵房、闸室、进水管孔、格栅等结构设计依据 SL 310 有关规定执行。

5.7 管井、大口井、渗渠和泉室的设计依据 SL 310 规定。

6 泵站设计

6.1 泵站选址及设置，应根据供水系统布局以及地形、地质、防洪、供电、交通、施工和管理等条件分析确定。取水泵站应满足水厂的设计要求，供水泵站和加压泵站应满足向用户供水的需求。

6.2 取水泵站和加压泵站离水厂较远时宜采用远程控制。

6.3 加压泵站一般配备消毒设施。

- 6.4 配水管道的供水量满足用户需求且接管点水头压力不低于 0.15 MPa 时，加压泵宜采用无负压供水设备。
- 6.5 泵站设计应符合 GB 50265、SL 310 的有关规定。
- 6.6 水泵机组的选择应根据供水泵站的功能、设计流量和扬程，进水含沙量、水位变化，以及出水管路的流量—扬程特性曲线等确定。
- 6.7 供水泵站直接向输配水管网供水时宜采用变频调速恒压供水。
- 6.8 对向高地输水等可能产生水锤危害的泵站，应进行事故停泵水锤计算。事故停泵瞬态特性不符合 GB 50265 时，应按规定采取防护措施。
- 6.9 无负压供水设备接入点的来水量及水压应满足设计供水要求，不应影响周围用户的水压及水量，并采取可靠的防负压及防倒流措施。
- 6.10 泵房设计应便于机组和配电等电气设备布置、安装、运行操作、维修及进出水管布置并符合 SL 310 的规定。
- 6.11 泵房设计应采取采光、通风和防噪声措施。
- 6.12 泵房内应设排除积水的设施，当积水不能自流排除时，应设集水坑和排水泵，排水泵宜设置自动启停装置。

7 输配水管网设计

- 7.1 配水管网设计应根据设计水量、水压、水质和安全供水要求，经技术经济比较确定。
- 7.2 在各种设计工况下运行时，管道内不应出现负压。
- 7.3 输配水管道布置、输水管道和配水干管附属设施布置应符合 SL 310 规定。
- 7.4 进村干管上应设水表，宜设测压表，进户支管上应设分户水表，有条件的可采用远传水表或 IC 卡水表等智能化水表。
- 7.5 室外管道上的空气阀、减压阀、闸阀、蝶阀、泄水阀、水表、测压表等应设置在井内，并有防冻、防淹措施，设置深度应不小于 0.3 m。
- 7.6 消防栓应按 GB 50016、GB 50039 的规定，在醒目处设置。
- 7.7 供水管材选择应根据管径、设计内水压力、敷设方式、外部荷载、地形、地质、施工和材料供应等条件，通过结构计算和技术经济比较确定，并符合 SL 310、GB 50332 规定。
- 7.8 水源到水厂的输水管设计流量应按最高日取水量确定。
- 7.9 水厂到农村配水干管设计流量应按最高日最高时用水量确定；农村配水管网设计流量按 SL 310 确定。
- 7.10 输配水管道设计流速宜采用经济流速，不宜大于 2.0 m/s；输送原水的管道的设计流速不宜小于 0.6 m/s。
- 7.11 管道设计内径应根据设计流量和设计流速确定，设置消防栓的管道内径不宜小于 100 mm。
- 7.12 管道水头损失包含沿程水头损失和局部水头损失，应根据 SL 310 确定。
- 7.13 输配水管网除岩石地基外应埋设于地下；覆盖层很浅或岩石出露的地区可浅沟埋设，塑料管道露天敷设应采取防晒、防冻保护措施，金属管道可露天敷设并采取冬季防冻措施。
- 7.14 管道埋设应符合 SL 310 规定，管线沿线应设置标志桩。

8 调节构筑物设计

- 8.1 调节构筑物的型式和位置应根据 SL 310 有关规定，通过技术经济比较确定。

- 8.2 调节构筑物有效容积应根据 SL 310 有关规定,通过技术经济比较确定。旅游区或其他流动人口多的地区可根据需要适当增大清水池或高位水池有效容积。
- 8.3 高位水池和水塔的最低运行水位,应满足设计最不利用户接管点和消火栓设置处的最小服务水头要求;清水池的最高运行水位,应符合净水构筑物或净水装置的竖向高程布置要求。
- 8.4 I~III型供水工程的清水池、高位水池的个数或分隔数,不应少于 2 个,并能单独工作和分别泄空。
- 8.5 清水池、高位水池结构应有保证水流动、避免死角的措施,容积大于 50 m^3 时应设导流墙,设置清洗和通气等设施。
- 8.6 清水池和高位水池应加盖,周围及顶部应覆土,应有排泄雨水及渗水措施。
- 8.7 调节构筑物应有进水管、溢流管、出水管、排空管、通气孔、检修孔、水位指示、水位自动控制等装置并应符合 SL 310 的规定。
- 8.8 清水池内壁宜采用防水、防腐蚀措施,防水、防腐材料应符合 GB/T 17219 有关规定。
- 8.9 调节构筑物设计应参照 SL 310、GB 50013 的规定。

9 净水工艺设计

9.1 净水工艺选择

- 9.1.1 净水工艺流程应根据原水水质、设计供水规模、处理后水质要求,并参照相似条件已建水厂的运行管理经验,通过技术经济比较确定;净水工艺的选择应依据水源水质确定,并符合 SL 310、GB 50013 的规定。
- 9.1.2 I 型供水工程宜增设预处理、深度处理净水工艺。

9.2 预沉

- 9.2.1 当原水含沙量变化较大或浑浊度经常超过 500 NTU 时,宜采用天然池塘、人工水池等进行自然预沉淀或建大口井取水;自然预沉淀不能达到预期效果时,可投加混凝剂或助凝剂加速沉淀。
- 9.2.2 预沉池技术参数应按 SL 310 规定确定。

9.3 絮凝、沉淀和澄清

- 9.3.1 混凝剂和助凝剂品种的选择及其用量,应根据原水悬浮物含量及性质、pH 值、碱度、水温、色度等水质参数,原水混凝沉淀试验或相似条件水厂的运行经验,结合当地药剂供应情况和水厂管理条件,通过技术经济比较确定,并应符合 SL 310 的规定。
- 9.3.2 絮凝池、沉淀池或澄清池型式应根据原水水质、设计供水规模、出水水质要求、水温、是否连续运行以及当地条件等因素,通过技术经济比较确定,并应符合 SL 310 的规定。
- 9.3.3 絮凝池型式可采用穿孔旋流絮凝池、折板絮凝池、隔板絮凝池、机械絮凝池、栅条网格絮凝池等;沉淀池型式可采用上向流斜管沉淀池、平流沉淀池、侧向流斜板沉淀池等;澄清池型式可采用机械搅拌澄清池、水力循环澄清池、旋流气浮澄清池等。絮凝池、沉淀池、澄清池设计技术要求参照 GB 50013、SL 310 的规定。
- 9.3.4 沉淀池和澄清池应采用机械化排泥装置,宜采用自动化控制。
- 9.3.5 混凝剂和助凝剂投加量、投加方式及投加设施、构筑物设计及计算参照 SL 310 的规定执行。

9.4 过滤

- 9.4.1 滤池型式应根据设计供水规模、进水水质、工艺流程中的高程要求及当地条件等因素,通过技

术经济比较确定，应符合 SL 310 要求。

9.4.2 滤池型式可采用普通快滤池、重力式无阀滤池、虹吸滤池、V型滤池、超滤膜过滤等，设计技术要求参照 SL 310、GB 50013 的规定。

9.5 微污染地表水处理

9.5.1 微污染地表水，可采用活性炭吸附、化学预氧化、生物预处理等净化工艺。

9.5.2 臭氧氧化工艺设计应包括气源装置、臭氧发生装置、臭氧气体输送管道、臭氧接触池以及臭氧尾气消除装置，参照 GB 50013 有关规定执行。预臭氧工艺宜设置在混凝沉淀之前，后臭氧工艺宜设置在沉淀（澄清）或过滤后。

9.5.3 微污染地表水处理参照 SL 310、GB 50013 的规定。

9.6 超标地下水处理

9.6.1 超标地下水处理应根据原水水质、处理工艺的适用条件及相似条件水厂的运行经验等，通过技术经济比较后确定。

9.6.2 地下水除铁、除锰工艺应符合 SL 310、GB 50013 的规定。

9.6.3 地下水除氟工艺应根据原水中氟化物、pH 值、溶解性总固体、总硬度等指标数值，选择吸附法或膜处理方法。有条件时宜配套在线检测仪器或装置，并应符合 SL 310 的规定。

9.6.4 硝酸盐超标地下水处理，宜采用膜处理法或生物法工艺，生物法处理工艺参数应根据原水试验确定。

9.6.5 地下水除砷可采用吸附法处理，吸附法除砷设计参照 SL 310、GB 50013 的规定。

9.6.6 去除地下水硬度宜采用离子交换法或膜处理法工艺，离子交换法去除硬度应符合 SL 310 要求。

9.6.7 当地下水水质有多项指标超标时，应根据原水水质和当地技术经济条件，通过原水试验，选择膜处理等水处理工艺。

9.7 消毒

9.7.1 生活饮用水应消毒，集中供水工程的消毒工艺选择，应根据原水水质、出水水质要求、消毒剂或原料来源方便程度、消毒剂运输与储存安全要求、消毒副产物、净水处理工艺，以及供水规模、管网条件、管理条件等，参照相似条件水厂的运行经验或通过试验，经过技术经济比较确定，并应符合 SL 310 规定。

9.7.2 水厂的消毒剂设计投加量，应根据原水水质、管网长度和相似条件水厂的运行经验或通过试验确定，出厂水和管网末梢水微生物指标应符合 GB 5749 的要求。

9.7.3 消毒剂投加点应符合 SL 310 要求。

9.7.4 消毒剂应与水充分混合接触，接触时间应符合 GB 5749 的要求。

9.7.5 原料、消毒剂制备及投加系统应符合 SL 310 要求。

9.7.6 氯、二氧化氯、臭氧消毒宜单独设置消毒间并符合 SL 310 的规定。

9.7.7 原料间设置应符合 SL 310 的规定。

9.7.8 采用氯、商品次氯酸钠溶液、电解食盐现场制备次氯酸钠溶液、漂粉精或次氯酸钙片剂、二氧化氯、臭氧消毒应符合 SL 310 的规定。

9.8 一体化净水装置

9.8.1 一体化净水装置应具有加药、混合、絮凝、沉淀或澄清、过滤、消毒等完整的地表水净水工艺，净水装置可采用整体式或分体式，且不应露天安装。

9.8.2 一体化净水装置的加药、排泥、反冲洗、流量、水位、水压等宜采用自动监测控制。

9.8.3 一体化净水装置所用材料应进行防腐和耐老化处理，且结构材料和内衬防腐材料都不得影响水质，应选用可靠耐用的配套设备和仪表。

10 自动化监控与供水管理信息系统

10.1 供水管理信息系统应有信息收集、处理、控制、管理及安全保护功能，能够达到现场可视、过程可控、远端可察。

10.2 自动控制的设备与工艺单元应具备手动控制的条件。

10.3 农村供水工程的水厂、输配水管网在线监测与自动化系统控制项目应符合 SL 310 的规定。

10.4 自动化监控系统应包括系统软件、现地控制单元、检测与控制设备、通信网络、视频安防监控系统、中控室等。

10.5 自动化监控系统应采取防雷接地、过载保护等安全措施，并符合 GB 50093 的有关规定。

10.6 系统软件应实现对供水工程关键技术参数、设施设备运行状态、工艺流程、运行故障等在线监测、控制、预警以及查询、统计、分析等功能。

10.7 农村供水工程信息化平台建设应符合 DB34/T 4321 的规定。
