

中华人民共和国水利行业标准

农村饮水安全工程实施方案编制规程

SL 559—2011

条 文 说 明

目 次

1	总则	39
3	基本规定	40
4	综合说明	41
5	工程背景与设计依据	42
6	工程建设的必要性与可行性	43
7	总体设计	45
8	工程设计	47
9	施工组织设计	58
10	工程管理	60
11	环境保护与水土流失防治措施	62
12	概算与资金筹措	63
13	经济评价	64
15	综合实施方案编制	67
	附录 A 工程设计图	68

1 总 则

1.0.1 农村供水是农村居民和企业生产不可缺少的物质条件，是农村建设和经济社会发展的重要基础设施。

农村面广量大，各地的自然、经济和用水等状况差异大。农村饮水安全工程类型多，工程实施方案编制没有可遵循的相应标准，使编制工作的管理难以掌握。制定本标准的目的是适应工程实施方案编制的需要，统一实施方案的编制标准，提高编制质量。

1.0.2 规定了本标准适用范围。对于供水规模大于 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 的农村饮水安全工程，其前期工作需按基本建设程序进行；对于工程设施比较简单、供水规模在 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 及以下的集中式供水工程和分散式供水工程，实施方案编制内容可以适当简化。

1.0.4 本条是关于在编制工作中应遵守的基本要求。

掌握齐全和准确的设计资料是工程实施方案编制的必要前提。以往由于对基本资料重视不够曾带来不少教训，例如工程建成后水源水质和水量达不到设计要求，造成用户在生活和生产用水方面的困难和损失。所以本条强调要广泛搜集、整理和核实供水的基本资料，以满足设计要求。

用水户是农村饮水安全工程的直接受益者。在项目实施方案阶段，采用参与式方法，对工程设计方案和施工进度计划等进行分析，确保用水户能分享信息，发表意见，使工程方案在技术、经济、管理等方面都能符合用户的需要，从而为工程的可持续性奠定良好的基础。

3 基本规定

3.0.1 本条是关于实施方案文件组成的规定。其中设计说明书内容，根据工程需要可增加或删减；附件包括规划阶段的批准文件、水源水质检测报告、重要会议纪要等；计算书不属于必须交付的设计文件，可按本标准相关条款要求编制备查。计算书包括各类用水量计算、输水管渠水力计算、管网水力计算、水处理构筑物计算、水处理厂高程计算、设备选型和构筑物尺寸计算、用电设备负荷计算、变压器选型计算、电缆选型计算、系统短路电流计算、防雷计算、结构计算、基础计算、工程概算、水价计算、经济分析和财务分析计算等。

3.0.2 扉页中的编制单位法定代表人、技术总负责人和项目负责人姓名可打印，不具体签署；审定、审核、设计负责人和参加编制人需亲笔签署。

3.0.3 本条所提的内容和深度只是对主要要求的概括，在编制时要按各章节的具体要求掌握。

4 综合说明

4.0.1~4.0.3 各条文为工程实施方案主要内容的纲要，要求能反映整个工程的设计概况，叙述力求简明、准确，重点突出并与后述章节的内容相一致。

4.0.4 特性表汇列工程各项主要特征指标的要点和数据，以便查阅。表中栏目内容随工程类型而异，可根据具体情况进行增删。规模较小和条件简单的农村饮水安全项目，特性表内容可适当简化。

5 工程背景与设计依据

5.2 设计依据

5.2.3 与农村饮水安全工程有关的报告包括水资源论证报告、水源水质检验报告和工程地质勘察报告等。与农村饮水安全工程有关的规划包括村镇总体规划、新农村规划和农村集中居住区规划等。

5.3 建设任务与目标

5.3.3 项目区分年度解决农村饮水安全问题人数、类型统计表，包括工程名称、村镇名、解决饮水不安全人口数、饮水安全问题类型和解决年度等。

6 工程建设的必要性与可行性

6.1 项目区概况

6.1.1 本条是自然概况。其中地质包括工程构（建）筑物基础地质情况和管渠沿线地质情况；气象包括气温、土壤冰冻深度、降雨量、主导风向等；水文包括项目区所属流域、水系、地表径流量、河流利用情况和水质情况，地下水储量、水位变化、水质等情况；水环境污染指项目区水体污染情况，历年水质变化情况，生活、生产污水的水质和排放情况，水体功能划分等。

为保证设计资料的准确性，在工程实施方案编制阶段，要对所有自然资料作进一步核实、分析，并说明分析成果。

6.1.2 本条是社会经济概况。其中现有基础设施指道路、供电、供水、排水、防灾、减灾、消防、通信、公共环境等设施的情况。

6.2 供水现状

6.2.1、6.2.2 项目区供水现状包括工程现状和运行管理状况。工程现状包括现有水源、供水能力、工程设施及利用情况、人均日常生活用水量、自来水人口及其普及率等，在对供水现状进行评估时，要求需对工程现状和运行管理状况作出客观评价。

项目区供水现状评估表，包括水厂名、所在村镇、主要问题和饮水不安全人口数等。

6.3 工程建设的必要性与可行性

6.3.1 根据供水存在的问题及社会经济发展的需要，说明供水工程建设的必要性和紧迫性。

6.3.2 通过项目区水源条件分析，说明工程选择的供水水源及其在水质、水量方面的可行性；通过工程经济条件分析，说明建

设资金投入的可行性；通过项目区施工条件分析，说明工程施工建设的可行性；通过项目区技术与管理条件分析以及用水户需求、交纳水费能力与意愿分析，说明工程建成后能否正常运营管理。

7 总体设计

7.1 工程设计标准

7.1.2 用水量的构成根据当地的用水需求确定。一般情况下，以居民生活用水为主，统筹考虑饲养畜禽和第二、第三产业等用水。设计水量参照《村镇供水工程技术规范》(SL 310)的规定，并分析当地的具体情况，综合考虑确定。在确定用水量时，既要满足用水要求，又要避免水量过大，造成浪费。

有条件的集中供水工程供水到户，暂无条件做到供水到户时，需提出分步实施计划。

7.2 工程规模

7.2.1 供水规模是工程实施方案的重要参数，合理确定供水规模，对工程建后能否良性运行、充分发挥效益至关重要。依据工程供水范围，供水人口及设计年限等确定近、远期用水量。在确定设计供水人口时，设计人员应深入进行人口调查与资料收集工作，了解当地实际人口、人口自然增长率和人口的流动情况，分析发展趋势，立足现状兼顾发展。设计年限一般为10~15年。生活用水定额要根据当地经济和社会发展、水资源充沛程度、用水习惯，在现有用水定额基础上，结合村镇规划和农村饮水安全项目规划，综合分析确定。当缺乏资料时，可参照SL 310最高日居民生活用水定额表确定。在无特殊用水的情况下，一般选用表中低值；经济条件较好、有发展潜力、现状用水较多的，一般选取表中均值。其他用水量必须根据供水范围内的实际用水需求列项，参照SL 310的有关规定确定。

7.2.2 取水工程、输水工程、净水工程规模最高日工作时平均取水量或最高日平均时取水量确定，并计入水厂自用水量 and 输水

管（渠）的漏损水量。管网中不设调蓄构筑物的配水工程规模按最高日最高时用水量确定；有调蓄构筑物的配水工程规模按最高日工作时用水量确定。

7.2.3 现有供水能力指项目区内现有供水设施的综合生产能力，以最高日供水量表示。通过对比现有供水能力与设计年限内的用（需）水量，计算设计年限内的缺水量，再根据缺水量确定工程（供水）规模。

7.3 水源选择

7.3.1~7.3.5 各条文为水源选择的基本要求。

为选择好的水源，要提出当地水源情况，包括地表水和地下水的地理位置、水文和水文地质条件、水质情况和卫生防护条件、水资源开发利用情况等。对可能选用的水源，需从供水的安全性、基建投资、运行费用、施工和管理条件等方面进行技术经济比较，确定供水水源。

为确保饮水安全，对确定的饮水水源，需制定水资源合理配置方案，按照优质水源优先保证生活用水的原则，合理安排生活用水与其他用水之间的关系。

7.4 工程总体布置

7.4.1 工程总体布置选择的合理与否将对整个饮水安全工程产生重大影响。因此，在选择工程总体布置时，必须结合当地水源、地形、村镇规划、用水需求和居民点分布等条件，从全局考虑，按照有利于供水安全、节省投资、降低成本、节省能耗、便于管理以及充分考虑原有工程设施和构筑物的作用等原则综合考虑确定。

7.4.2 根据村镇发展总体规划、水源类型、供水规模、当地地形及水压要求等条件，提出可能选用的总体布置方案进行技术经济比较，选择其中经济上节省、技术上可靠的最佳方案，并列入选定方案的工程总体布置示意图。

8 工程设计

8.1 工程防洪和抗震标准

8.1.2 抗震设计标准包括建筑抗震设防类别、抗震设防烈度等。

8.2 取水工程设计

8.2.1 根据地下水类型、水文地质条件、设计取水量及施工和运行管理条件，通过技术经济比较，确定地下水取水构筑物的型式和位置。

地下水取水构筑物的设计应符合 SL 310 的规定。管井设计还应符合《供水管井技术规范》（GB 50296）和《机井技术规范》（SL 256）的有关规定。

8.2.2 根据取水河段的水文特征、水质、地形、地质、卫生防护等条件，全面分析，提出几种可能的地表水取水构筑物取水位置方案，通过技术经济比较，从中选出最优方案。

根据取水量和水质要求，结合河床地形及地质、施工等条件，在保证安全可靠的前提下，通过技术经济比较确定地表水取水构筑物的型式。

在血吸虫病疫区新建、扩建和改建农村饮水工程采取的血防措施，应符合《水利血防技术规范》（SL 318）的有关要求。

固定式取水构筑物的设计包括取水头部设计、进水孔（管）设计和集水井设计。集水井与取水泵站可以合建，也可以分建。取水泵站的设计，在 8.2.3 条中已有具体要求。本条要求阐述取水头部的位置、形式与构造；进水孔的布置、淹没深度、距水底的高度及进水孔的流速和格栅面积；进水管的管径和埋设深度；集水井的形式和尺寸；当需要清除通过格栅后水中的漂浮物时，在进水间和吸水间之间设置的格网面积；格栅（网）起吊设备选型等。

8.2.3 取水泵站位置的选择要考虑具有良好的卫生防护条件，在防洪、交通、电力、水力和施工等方面也要有较好的条件，并满足取水构筑物的设计要求。

取水泵站将原水从水源地输送至净水构筑物，设计扬程要满足原水达到水厂进水池最高设计水位（或净水器的水压）的要求；设计流量采用最高日工作时平均取水量。

在确定机组台数时，除设备用泵外，还要考虑运行调度的灵活性、经济性和供水的可靠性以及检修的方便。根据取水泵站的设计扬程和设计流量，对拟定的数种水泵型号、台数方案进行技术经济综合比较，并列比较表，说明选定机组的型号和台数。对于较小的水厂，上述比较的内容可简化。根据需要选用变频调速装置。

取水泵房受水源水位变幅的影响，一般建成地下式或半地下式。水泵的进和出水管的设计流速要合理。管路要求短而直，尽量避免弯头。水泵多从吸水井抽水，水泵的吸水管口要有足够的淹没水深，避免空气进入。

当吸水井最高设计水位高于水泵时，要在吸水管上设检修阀。水泵出水管上设压力表、工作阀和止回阀和检修阀。

根据水泵机组、配电装置以及充水、起重、排水、通风和采暖等辅助设备的尺寸及布置，考虑泵站安装、运行和检修等要求，合理确定泵房平面尺寸和分层高程。

当水泵系统输水管道较长或管道高差较大时，要进行停泵水锤压力计算。当计算的停泵水锤压力值超过管道试验压力时，要采取水锤防护措施。

8.3 输水工程设计

8.3.1 输水线路包括水源地至水厂的管（渠）道和水厂至村或镇配水管网前的管道。输水线路的选择要保证供水安全、水质不受污染、节能、降低工程投资、便于施工及运行时的巡检、维护和卫生防护等要求，根据地形和工程地质条件、输水

距离及村镇规划等，通过技术经济比较确定，并论证线路选择的理由。

8.3.2 农村饮水安全工程建设投资有限，输水管道可按单条布置。当不得间断供水时，可适当增大调蓄构筑物的容积。规模较大的工程，一般按双条布置。管材的选择要满足卫生、受力、耐腐蚀、节能、价优及施工、维护简便和符合国家相关标准要求的管材。

输（配）水管道的设计流速，一般采用经济流速，综合考虑管道工程造价和运行费通过经济比较确定。

管道的敷设应符合 SL 310 的有关规定。安装在地面或地下的金属管道内外均会腐蚀，预应力钢筋混凝土管铺筑在地下时，土壤或地下水对混凝土也可能有腐蚀作用。因此，对上述几种管道均要作防腐处理。在抗震设防烈度为 6 度及以上的地区，为免遭震害，要采取抗震措施。在寒冷地区，为免遭冻害，要在管道外表面设置保温层，所用材料及厚度应符合设计要求。

非整体连接管道（一般指承插式管道）在垂直和水平方向转弯处、分叉处和管道端部堵头处，以及管径截面变化处会产生轴向力。为防止管道的接口处松动脱节，埋地管道一般设置支墩支撑，本条要求确定支墩的数量、位置、材料及形式，支墩的设计应符合 SL 310 的有关规定。

8.3.3 为了安全输水和便于维护管理，管道上要求安装空气阀、排水阀和检修阀等附属设施。空气阀安装在管道的每个隆起点，在较长的平坦地段，根据管道安全运行的要求，每隔一定的距离安装空气阀，以便及时排除管道内的气体，使水流通畅，或通过空气阀迅速输入足够的空气，避免管道因产生局部真空而破坏。排水阀装于管道低凹处，便于排空冲洗。检修阀是考虑输水管检修和事故时维修而设置的阀门。本条要求选定输水管道各种阀门的位置、数量、型式和口径。

对于重力输水的管（渠），当地面坡度较陡时，可在适当位置设置跌水井、减压井或其他控制水位的措施。

8.4 水厂工程设计

8.4.1 净水工艺的选择，根据原水水质、设计规模、处理后水质要求，经过调查研究以及不同工艺组合的试验或参考相似条件下已有水厂的运行经验，结合当地的技术水平和管理能力等因素，通过技术经济比较，综合研究确定。

常规净水工艺、微污染地表水净水工艺、含藻水净水工艺、高浊度水净水工艺以及特殊水净水工艺，应符合 SL 310 的有关规定。饮用水除砷方法可采用离子交换法、多介质过滤法及反渗透法等。

8.4.2 净水工艺中各工序的构筑物类型较多，各类构筑物有其各自的适用范围，选择正确与否对出水水质、工程造价和运行管理均有较大影响。编制实施方案时，必须根据净水工艺、设计规模，结合当地自然、经济、技术和管理等条件，经过技术经济比较后确定。各种净水构筑物的设计应符合 SL 310 的有关规定。

8.4.3 根据原水凝聚沉淀试验结果或参照相似条件水厂运行经验，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，确定净水药剂的品种和用量。

净水药剂选用的产品必须符合《饮用水化学处理剂卫生安全性评估》(GB/T 17218) 的要求，以保证对人体无毒和生产用水无害的要求。

凝聚剂投配方式，农村水厂一般都采用湿式投加。据调查，许多水厂为减轻工作人员的劳动强度和消除粉尘污染，直接采用凝聚剂原液。在投配前将液体原料凝聚剂稀释搅拌配置成所需浓度。

8.4.4 生活饮用水的消毒，可采用液氯、二氧化氯、次氯酸钠、臭氧和紫外线等方法，根据原水水质、出水水质要求、消毒剂来源、净水工艺和工程设计规模，经技术经济比较后确定。规模大的农村水厂，一般采用液氯、二氧化氯或次氯酸钠等进行消毒；规模较小的水厂，一般采用臭氧、紫外线等进行消毒；分散式供

水工程，采用漂白粉或漂粉精、含氯消毒片进行消毒。

根据原水水质、管网长度和相似条件下的水厂运行经验，确定消毒剂的最大用量，使水中消毒剂残留量和有害副产物控制在允许范围内。

加药点一般在滤后投加或在处理工艺流程中多点投加。

8.4.5 清水池应设在厂内，且位于滤池或净水装置的下流。清水池的有效容积应符合 SL 310 的规定。供水规模 $200\text{m}^3/\text{d}$ 以上供水工程的清水池个数或分格数，要求不少于 2 个，并能单独工作和分别泄空。

8.4.6 配水泵站的运行方式有两类。一类是配水系统中无调蓄构筑物，要求配水泵站直接把水送入管网。设计扬程应满足配水管网中最不利用户接管点和消火栓设置处的最小服务水头要求；设计流量采用最高日最高时用水量。另一类是在配水系统中设有调蓄构筑物，要求配水泵站每日以均匀的或很少变化的水量向管网供水。设计扬程要满足调蓄构筑物的最高设计水位要求；设计流量要采用最高日工作时用水量。

配水泵房一般建成半地下式。机组选型和泵房布置参照 8.2.3 条。

8.4.7 水厂是整个供水系统的重要组成部分。水厂厂址选择正确与否，关系到整个供水系统布局与水厂本身布置的合理性，对工程投资、水厂安全、建设周期和运行管理等方面都会产生直接的影响。厂址选择应符合 SL 310 的规定，并通过技术经济比较后确定。

8.4.8 水厂平面布置包括生产构（建）筑物、附属生产和生活建筑物、管道、供配电和自控线路、堆料场、道路、绿化等布置，应便于生产和管理，并符合卫生和安全要求。水厂平面布置应符合 SL 310 的规定。竖向设计需满足流程要求并充分利用原有地形条件。结合工程实际阐述水厂平面及竖向布置的主要内容和布置原则。

8.4.10 水厂内供水管线包括原水（浑水）管线、沉淀水管线、

清水管线和超越管线，排水管线包括排除雨水、生产废水和生活污水的管线，加药管线包括输送净水药剂、消毒药剂等的管线，自用水管线包括厂内生活、生产和消防用水管线。管线的布置应符合 SL 310 的有关规定。

8.4.11 附属生产建筑物的面积及组成根据水厂规模、工艺流程和当地具体情况确定，一般包括值班室、控制室、化验室、药剂仓库、辅助车间、锅炉房和车库等。附属生活建筑物的面积按水厂管理体制、人员编制和当地建筑标准确定，一般包括办公室、会议室、传达室、食堂和宿舍等。简要说明厂内主要附属生产及生活建筑物的面积、功能和布置。

根据需要在厂内设置通向各生产构（建）筑物和附属建筑物的道路，一般包括主厂道、车行道和步行道。

水厂绿化通常由绿地、花坛、绿带组成。在节约用地原则下，通过合理布局增加绿化面积。

8.4.12 水厂需具备对原水、出厂水和管网末梢水进行水质检测的能力。设计供水规模大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 的水厂应建立水质化验室，原则上按《村镇供水单位资质标准》（SL 308）规定的水质检测项目配备相应的水质分析仪器设备。供水规模不大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 的水厂可根据实际需要配备检测浑浊度、色度、pH 值、菌落总数和消毒控制指标等仪器设备，并有人负责水质检测工作。

8.5 配水工程设计

8.5.1 配水管网布设根据供水区域的范围、用水需求、地形和工程地质条件、村镇建设规划及水厂位置等确定，并满足用水安全可靠、用户有足够的水量和水压、降低管网造价和供水能量费用、消防、便于施工和管理等要求，通过不同方案的技术经济比较后，选择最优方案，并列岀管网布置示意图。

村镇管网可布置成树状、环状或树、环结合的管网。

8.5.2 管材的选择参照 8.3.2 条。

树状管网管段的设计流量一般采用逆推法计算，管网图上的节点流量包括集中流量、沿线流量和供水流量；节点水头一般采用顺推法计算。环状管网的管段设计流量，通过管网平差计算确定。

配水管道的的设计流速宜采用经济流速。配水管网中各级支管的经济流速，根据其布置、地形高差、最小服务水头，按充分利用分水点的压力水头确定。

8.5.3 管网附属设施包括空气阀、泄水阀、检修阀和消火栓等。各种阀门的设置（包括位置、数量、型式、口径）参照 8.3.3 条。消火栓的设置，根据村镇具体情况，按《建筑设计防火规范》（GB 50016）和《村镇建筑设计防火规范》（GBJ 39）的有关要求确定。

8.5.4 加压泵站的位置选择根据管网水力计算及水泵、管道的特性，通过技术经济比较后确定。机组造型与泵房布置参照 8.2.3 条。

8.5.5 高地水池、水塔和清水池同属于供水工程中的调蓄构筑物。高地水池和水塔的位置根据地形和地质条件、供水规模、用户点分布和管理条件等通过技术经济比较确定。高地水池和水塔的有效容积，要满足调蓄水量的要求，但不要盲目加大，过大不仅不经济，还会造成水质变差。

8.6 建筑设计

8.6.1、8.6.2 泵房等生产建筑物的面积可直接引用前面的设计成果，其他建筑物按照现行的有关规程、规范进行设计。

对于地质和地形条件复杂的地区，建筑物布置要有方案比较。

8.6.3 主要建筑物包括主要生产建筑物和附属生产及生活建筑物，如泵房、办公楼、职工宿舍以及厂区大门等。

8.7 结构设计

8.7.1 水文、气象、地震、工程地质和水文地质等资料是水厂

构（建）筑物和管道设计的依据。水文资料包括取水泵站特征水位等，气象资料包括最大风速、最大积雪深度、冰冻深度、最高气温和最低气温等，地震资料包括地震基本烈度和抗震设防烈度等，工程地质资料包括各主要土层的压缩模量和承载力特征值、地基土冻胀性和融陷情况。本阶段结构设计所需资料，根据工程具体情况，以能满足构（建）筑物、管道稳定和结构计算的需要为准。

设计荷载内容及计算方法应符合《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB 50069）、《给水排水工程管道结构设计规范》（GB 50332）等相关标准的要求。

8.7.2 本条内容根据工程具体情况确定。如地下式泵房，当土建施工完毕机组未安装，且四周未填土而周围水位达到高水位时，需验算泵房的抗浮稳定性；北方地区的输水管道要考虑防冻要求、取水构（建）筑物应考虑防冰凌要求等。抗震设防烈度为6度及以上地区必须采取抗震措施。

8.7.3、8.7.4 主要构（建）筑物和管道的结构型式、尺寸等应通过技术经济比较后选定。地基如遇特殊地质条件，存在稳定问题时，要求对地基处理方案作专门论证。计算成果包括荷载统计、结构计算、地基计算等内容。

8.7.5 标准设计图指经审定批准的各级标准设计图，包括国标、部标和省标。设计质量优良的工程设计图指质量评定符合优、良级质量标准的工程设计图或经过工程实践检验，证明是技术先进、效果良好、经济合理的新技术设计。

8.7.6 采用常规施工方法可以满足施工要求的，可不作说明。

8.8 供配电设计

8.8.1 供电电源资料包括电源电压、供电方式、线路走向，对功率因数的要求，电能计量的要求及电费计收办法等。

8.8.2 关于电力负荷计算，对主要机械设备如与水泵配套的电动机等，可按电动机额定功率计算。对附属设备的电力负荷计

算，规模较大的农村饮水安全项目，一般参照设计城镇水厂的电力负荷计算方法；规模较小的供水工程可按可能同时工作的设备容量计算。供电部门一般要求企业的月平均功率因数达到 0.9 以上。当单靠提高用电设备的功率因数达不到要求时，一般提出无功功率补偿的设备及其布置方式。

8.8.3 选择供电电源不仅与负荷容量有关，还与供电距离、供电线路的回路数、工程所在地点的电网情况等因素有关。

当供电电压为 35kV 及以上的工程，配电电压采用 10kV；当 6kV 用电设备的总容量较大，选用 6kV 经济合理时，一般采用 6kV；当供电电压为 35kV/10kV，取水泵站、水厂内无额定电压为 0.4kV 以上的用电设备，可用 0.4kV 作为配电电压；当用电设备容量较小，有条件接入 0.4kV 电源时，可直接采用 0.4kV 电源供电。

8.8.4 根据用电负荷等级、大小、对供电可靠性的要求、负荷分布情况等选定主接线方式。变电室（所）的主接线应符合《10kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053）等有关规定。

变压器容量根据用电的计算负荷、启动方式和运行方式，并充分考虑变压器节能运行要求等综合因素来确定。从节能考虑，变压器负荷率一般控制在 0.6~0.7。

结合水厂总体布置、主接线方式和变配电设备型式，确定变电室（所）位置及布置方式。

8.8.5 按系统配置及供电部门提供的供电方案进行短路电流和保护计算，确定继电保护方式。

8.8.6 接地装置优先利用建筑物的主钢筋作为接地体，当自然接地体的接地电阻达不到要求时需增加人工接地体。防雷措施包括防直击雷措施和防感应雷措施。进出防雷保护区的金属线路必须加装防雷保护器，保护器要可靠接地。

8.8.7 应急照明是指正常照明因故熄灭后，应急情况下继续工作及人员疏散用的照明，其电源可接在与正常照明分开的线路上，如无电源，可采用可充电电池或应急电源供电。

8.9 自动控制设计

8.9.1、8.9.2 自动化仪表及控制系统的使用有利于供水安全、保证水质、优质服务和提高效率。

自动控制系统根据功能配置分为分布式计算机控制系统、集中式计算机控制系统和现地控制单元三种类型，根据供水规模、所在地域、技术经济条件、水源状况与安全等因素，并通过技术经济分析比较确定。

当采用自动控制系统时，要确定系统的选择，以及工控机或可编程序控制器、通信设备、现地控制单元、通信网络、不间断电源及其他设备等硬件的配置。

8.10 采暖通风与空气调节设计

8.10.1、8.10.2 通过必要的方案比较和分析论证选定采暖、通风与空气调节系统方案，提出主要设备的规格和数量。对地面式或半地下式泵房，一般采用自然通风方式；对装有大功率电动机和地下部分较深的泵房，当自然通风不足以散发热量时，可采用自然通风和机械通风相结合的通风方式；对采暖、通风或空气调节有特殊要求的工作场所可单独设系统。

除小型、简单工程外，采暖、通风与空气调节设计应符合《采暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019)的要求。

8.11 机械设备选型及金属结构设计

8.11.1、8.11.2 对规模较小的水厂可只列出机械设备及金属结构的名称、规格、型号、数量及要求。

8.12 节能与节水设计

8.12.1 建筑节能一般提出屋面、外墙、外窗等围护结构的节能构造措施。

8.13 防火与安全及劳动保护

8.13.1 根据构（建）筑物的消防保护等级，考虑必要的安全防火间距、消防道路、安全出口、消防供水、消火栓和灭火器配置、防爆、防毒、通风和防烟排烟等措施。

8.13.2 在供水企业的生产过程中，存在着一些不安全的因素，如不及时采取防护措施，将妨碍生产的正常运行，危害劳动者的安全。例如对临水和悬空等构筑物间的通道，为保证生产人员安全，要求设置必要的栏杆和防滑梯等安全措施。

9 施工组织设计

9.1 施工条件和方法

9.1.3 主要工程是指具有独立施工条件，竣工后可以独立发挥生产能力的工程，它是建设项目的组成部分，如在供水工程中的取水工程、输水工程、净水厂工程、配水工程等。施工方案的选择与确定，根据设计方案、施工的自然条件和工程建设条件，并结合施工单位的实际情况，拟定几个可行的施工方案进行分析比较，选择最优方案，并选定施工程序和施工顺序。

9.2 施工总布置

9.2.1~9.2.4 在分析说明工程现有的对外交通条件，以及工程对外交通运输要求的基础上，按本节内容提出施工总布置成果。成果中还包括场内的交通线路布置。

施工临时房屋建设要充分利用空地，并尽量利用现场或附近已有建筑物。对必须修建的临时建筑，以经济、实用为原则。

9.3 施工进度计划

9.3.1 施工进度计划是根据施工方案和国家或地区对本工程投入运行期限的要求，合理确定各主要工程的控制工期以及各工程之间的搭接关系。农村水厂虽然规模小、施工工期短，但涉及的施工项目较多。土建工程、管道工程、机械与电气安装工程、金属结构制作与安装工程等往往交叉在一起，因此必须进行充分细致的研究，提出分阶段工程形象面貌的要求及详细的时间安排。

编制施工进度计划时，采用流水作业，做到连续、均衡施工。在施工顺序安排上，一般遵守先地下后地上、先深后浅、先主体后附属、先干线后支线等原则，同时科学安排冬季和雨季施工，尽量做到全年施工、减少损失。

9.3.2 编制施工进度计划时，要确定施工总工期和各单位工程工期；计算各单位工程的工程量，计算施工期高峰人数、平均人数和工日数；计算主要材料和施工机具的需要量等内容。

施工进度计划是在时间顺序上对工程项目开工和持续时间及相互穿插配合作出合理安排，用时标水平图（横道图）或网络图表示。

10 工程管理

10.1 建设管理

10.1.1 建设单位是指具体组织和实施工程建设的单位，不包括项目主管部门。对于较大的集中供水工程应确定项目法人，小型集中供水工程需确定工程建设负责人。

10.1.3 工程用地包括工程永久用地和临时用地，本条规定应确定工程用地面积、地点、工程用地性质以及拆迁补偿措施。工程用地作为公益性用地，统一纳入当地年度建设用地计划；临时用地由当地政府负责协调解决。

10.2 运营管理

10.2.1 根据工程投资渠道、工程类型和规模，明确工程的产权和管理主体与责任。明确工程运营管理体制、管理单位的外部隶属关系以及相应的职责和权利。

10.2.2 根据管理模式及机构设置方案，按照水利部《村镇供水站定岗标准》和工程具体情况，本着精简高效的原则，合理确定工作岗位及人员编制，并明确各工作岗位的职责及人员素质要求。

10.2.3 农村供水具有公共产品属性、生活必需品特性以及垄断经营特点，要健全政府监管、供水单位自律、用水者协会协调、用水户参与的运营监管机制，接受政府、用水户和社会监督。

10.2.4 饮用水水源保护区的划分应符合《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T 338)等法律、标准的规定，并应符合地方水资源条例的规定。为确保水源地的供水安全，应按照1989年7月国家五部局发布的《饮用水水源保护区污染防治管理规定》[(89)环管字第201号]，结合当地实际，对威胁水源地水质安

全的污染源提出综合治理措施。

水源保护的内容，不仅要保护水源地水质，使其达到水源地水质标准要求，而且还要保护水源地的水量，防止水源枯竭，影响供水。

10.2.5 为保障生活饮用水水质符合 GB 5749 的要求，供水单位要建立符合工程制水生产工艺特点的工艺规程和操作规程，健全净水工序水质管理、管网水质管理、水质检测和水质化验等各项规章制度。

卫生防范措施包括对涉水产品的安全使用和对直接从事供水、管水人员的卫生要求以及水厂生产区的卫生要求等。

10.2.6 工程运行管理是指为确保饮水安全，对水源保护、水质监测以及供水设施、设备正常运转和维护检修等的组织管理工作。

工程经营管理是指为确保供水的水质、水压符合国家规定的标准及提高服务质量、经济效益而进行的管理活动。

10.3 应急管理

10.3.2 在饮用水受到严重污染或干旱缺水紧急情况下，为应对突发事件，要根据当地水资源条件，提出饮用水安全保障的应急预案。

应急供水首先要满足人民群众的生活需求，而对某些企业用水和其他用水可采用水质或保证率相对低的水源供水。

10.3.3 突发事件的应急响应是指突发事件发生后，在应急指挥工作组的直接领导下，组织实施事故应急、监测、抢险和恢复等方面的工作。

10.3.5 事件处理报告包括事故的简要经过、事故原因的分析判断、应急处理措施及事故处理情况、事故责任人处理结果等内容。

11 环境保护与水土流失防治措施

11.0.1 净水厂沉淀池、澄清池排泥水和滤池反冲洗废水等需经处理后达到国家规定的排放标准才能排放，脱水泥饼的处置必须遵守国家颁布的有关法律和相关标准。

水厂排泥水处理工艺流程根据水厂所处社会环境、自然条件、净水工艺及水厂的具体条件确定。农村供水规模较小，可将多个相邻水厂的排泥水进行集中处理。

农村供水的间接后果是带来农村生活和工业排水量的增加，若未经处理直接排放，对农村人居环境造成影响，并对地表水或浅层地下水造成污染。为保护水环境和人居环境，应提出生活和生产污水处理措施。

对工程施工期和运行期机械、交通运输等释放的噪声，提出降低噪声措施。

施工期间的废水可集中挖坑，通过土壤过滤处理，废物可选择合适的地方挖坑掩埋处理，避免对周围环境的影响。

11.0.2 在开挖管道过程中，采取拦渣措施，防止弃土、弃石和弃渣流失；管道安装和铺设完毕并经检验合格后，及时将废弃土石料回填整平。为恢复农田土地生产力，将开挖过程中收集的表层土覆盖在沟槽表面。

农村饮水安全工程在施工中由于开挖地面形成的不稳定边坡，应采取措施保护水土资源。因各类不稳定边坡的高度、坡度、土质和坡脚环境等性质不同，要分别采用不同的护坡工程，并应符合《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL 204）的有关规定。

12 概算与资金筹措

12.1 概 算

12.1.1 概算编制规定主要指水利水电工程设计概（估）算编制规定。考虑到各地区均有本地区的水利建设项目设计概算编制规定，有关建筑工程费、机电设备及安装工程费、金属结构设备及安装工程费、独立费和预备费等计算均宜执行本地区有关规定，因此本条文未对设计概算做进一步的规定。

概算定额一般采用水利水电工程设计概算定额。对于管道及部分供水专业设备安装施工，若水利部门缺乏专业定额，可采用市政定额，或根据实际情况，在市政定额基础上作适当调整。

为保证设计概算质量，便于审查管理，设计概算采用行业管理部门认可的专业概算软件编制。

12.1.2 本条文列出了通常需要列出的概算表及附表，在实际编制概算时，可根据工程建设内容，适当增减概算表或概算附表。

12.2 资金筹措与管理

12.2.1、12.2.2 农村饮水安全工程资金来源有中央补助资金、地方政府自筹、受益群众集资、供水企业自有资金和银行贷款等，应根据当地和当时的实际情况，确定各种资金的投资比例和资金数目。

为确保资金安全和提高资金使用效率，要提出专户立账、按上级批复的建设内容和标准安排使用和专款专用等资金管理措施。

13 经济评价

13.1 评价依据及参数

13.1.1 经济评价的依据主要是指 2006 年 7 月 3 日国家发改委、建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数》(发改投资〔2006〕1325 号)、《水利建设项目经济评价规范》(SL 72) 等规范。

13.1.2 社会折现率是项目国民经济评价的重要参数。《建设项目经济评价方法与参数》中社会折现率为 8%；SL 72 中对属于或兼有社会公益性质的水利建设项目，可同时采用 12% 和 7% 的社会折现率。农村饮水安全工程，主要是为农民群众办实事，属于社会公益性很强的水利建设项目，社会折现率可采用 7%。

根据《建设项目经济评价方法与参数》中“部分行业建设项目财务基准收益率测算与协调表”，市政供水的财务基准收益率专家调查结果为 8%，水利行业调水、供水工程的财务基准收益率专家调查结果为 6%。农村饮水安全工程财务基准收益率可参考上述数据，结合项目具体情况确定。

近几年各地在进行农村饮水安全工程经济评价中采用的经济寿命多为 15~20 年，现有农村饮水安全工程的实际正常使用寿命与此基本相符，因此农村饮水安全工程的经济计算期可取 15~20 年。经济评价基准年在建设期初。

价格包括影子价格和财务价格。在经济分析中，主要投入物和产出物应采用影子价格。若投入物和产出物处于竞争性市场环境中，可采用市场价格作为影子价格；若产出效果不具备市场价格，可根据消费者支付意愿，推断产出效果的影子价格。财务价格是指以当前市场价格为依据预测的供水项目运行期的价格，因此宜以现行市场价格以及变化趋势，作必要的调整。

13.2 国民经济评价

13.2.1 设计概算投资一般不能直接用于经济效益费用分析，需要进行适当调整。调整内容主要是劳动力费用和占地费用，并剔除转移支付。

准备足够的流动资金是保证供水项目正常运行的重要条件。扩大指标法估算流动资金比较简易，但目前尚缺乏可靠的流动资金扩大指标，宜采用分项详细估算法。

运行费用的构成包括外购原材料和燃料及动力费、工资及福利费、修理费和其他费用四个部分，但应剔除转移支付。

农村饮水安全工程的经济费用主要表现为直接费用，间接费用一般可忽略不计。

13.2.2 不同地区农村饮水安全工程的经济效益表现形式有一定差异，如西北缺水地区节省取水劳动力支出和发展庭院经济效益比较明显；在南方地区，则供水效益主要表现在提高农民健康水平和发展乡镇企业方面。

一般农村供水应包括如下各项效益：节省取水劳动力支出；减少医药费支出；发展庭院经济、养殖业和乡镇企业等可获得的经济收入。

13.3 供水成本及水价

13.3.1 供水运行成本包括水资源费、药剂费、动力费、工资及福利费、维修费、大修理基金和管理费等。若无摊销费和财务费（利息支出），总成本等于运行成本与折旧费之和。

13.3.2 影响水价确定的因素很多。其中区域的社会经济发展水平、用水户的承受能力以及工程因素等是影响水价的主要因素。按照计量供水、补偿成本、合理收益、优质优价和公平负担的原则，在成本核算的基础上，分析影响确定水价的主要因素，提出生活和企业等用水的建议水价。

13.3.3 依据当地人均年收入和人均年水费支出，对居民承受能

力进行分析。

13.4 财务分析

13.4.1 由于供水工程运行初期一般不可能满负荷运行，因此需进行必要的调研，以各年可能的供水负荷所对应的供水量和供水水价估算供水收入。

财务费用包括工程投资、流动资金和运行费用。

农村供水用水农户分布较为分散，单位供水量的供水总成本费用较高。另外考虑到农民对水价的承受能力，供水水价一般偏低。通过生存能力分析，可以判断项目财务生存能力。

13.4.3 若财务生存能力不足，要提出工程运行费用的来源，包括向政府提出在用地、用电和税费等方面给予经济优惠的建议。工程建设用地可作为公益性项目建设用地，给予优先安排；运行用电按照农业生产用电的价格给予优惠；农村生活用水不收取水资源费；工程建设和运行管理所涉税费予以减免。通过多种渠道，采取多种措施，努力降低工程运行成本，使农村供水得以持久发挥效益。

15 综合实施方案编制

15.0.2 本条是关于综合实施方案编制的基本要求。据调查，有些地方规定日供水 100m^3 （或供水人口 1000 人）以上的工程必须进行单项工程设计， 100m^3 以下的采用参照同类型典型工程进行设计。各地在执行时，可根据项目区的具体情况确定采用的方法。

15.0.3 同类型典型工程的个数，可根据同类型工程个数适当增加或减少，但不少于 2 个。

15.0.4 同类型典型工程的工程量和投资，采用加权平均法计算。

概算编制的结果，包括概算总值、单项工程概算总值和参照典型工程后汇总的小型供水工程概算总值。

社会效益主要简述工程在改善群众生存条件、提高健康水平、促进农村社会稳定和推进新农村建设等方面的作用；经济效益主要简述工程减少医药费支出、减轻取水负担以及发展农副产品加工、庭院经济增收等方面的效益；环境效益主要简述工程在改善农村生活环境、生态环境等方面的作用以及工程对环境的负面影响。

在小型供水工程分布图中，单项工程需标出项目名称、工程规模、受益人口和工程投资；归类汇总的小型工程按镇（乡）分别标出小型集中供水和分散供水工程处数、受益人口和工程总规模。

小型供水工程基本情况表应包括名称、所在镇（乡）、村名、工程类型（集中式、分散式）、工程规模、受益户数、受益人口和供水水源等内容。

小型供水工程特性表，应根据综合实施方案特点，参照附录 B 作增删。

附录 A 工程设计图

A. 0. 1~A. 0. 9 各图根据工程需要可增加或减少。