

高寒高海拔地区城镇给水工程设计规范

2019-12-20 发布

2020-01-19 实施

目 次

前言..... III

引言..... IV

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 2

4 基本规定..... 3

5 设计水量、水质和水压..... 3

 5.1 设计水量..... 3

 5.2 水质和水压..... 4

6 水源和取水构筑物..... 4

 6.1 水源选择..... 4

 6.2 地下水取水构筑物..... 5

 6.3 地表水取水构筑物..... 5

7 泵站..... 6

 7.1 一般规定..... 6

 7.2 水泵机组..... 6

 7.3 管道及辅助设施..... 7

 7.4 泵房布置..... 7

8 输配水管网..... 7

 8.1 管线布置与敷设..... 7

 8.2 管材选择及附属设施..... 8

 8.3 调蓄构筑物..... 8

9 水厂总体设计..... 9

10 水处理..... 10

 10.1 一般规定..... 10

 10.2 处理工艺..... 11

 10.3 一体化净水设备..... 12

11 末端供水..... 12

12 结构..... 13

 12.1 一般规定..... 13

 12.2 结构设计与构造..... 13

13 电气与自动化..... 14

13.1 一般规定..... 14

13.2 电气系统..... 14

13.3 信息与自动化控制系统..... 14

14 供暖与通风..... 15

14.1 一般规定..... 15

14.2 供暖..... 15

14.3 通风..... 17

附录 A（规范性附录） 本规范用词说明 18

附录 B（资料性附录） 西藏自治区用水定额（藏政办发[2017]3 号）摘录..... 19

附录 C（资料性附录） 高寒高海拔地区近十年基础气象数据和冻土深度 25

条文说明..... 28

前 言

本标准依据GB/T 1.1的规定编制。

本标准由西藏自治区住房和城乡建设厅归口。

本标准由上海勘测设计研究院有限公司、三峡集团西藏能源投资有限公司负责起草。

本标准主要起草人：张全福、易志、林桦、符成泽、刘正树、米玛次仁、王亮、赵伟、胡晓静、庄齐表、周健、朱旭、龚波、宋金江。

本标准为首次制定。

引 言

为贯彻落实中央第六次西藏工作座谈会精神，规范和指导西藏高寒高海拔地区城镇给水工程设计，不断满足人民群众对高品质生活用水的需求，根据西藏自治区质量技术监督局《关于下达2018年第一批地方标准制修订计划的通知》（藏质监〔2018〕39号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结高寒高海拔地区城镇给水工程实践经验，参考国内相关标准，在广泛征求意见的基础上，编写了《高寒高海拔地区城镇给水工程设计规范》。

本标准由上海勘测设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议请邮寄上海勘测设计研究院有限公司（地址：上海市逸仙路388号，邮编：200434，电话：021-65427100，邮箱：linh@sidri.com）。

本标准主要审查人员：罗万申、陈锦、陈颖、康兴乐、冯伟、石文江、姜月霞、石维彬。

高寒高海拔地区城镇给水工程设计规范

1 范围

本标准规定了高寒高海拔地区城镇给水工程的水量、水质、水压、水源和取水构筑物、泵站、输配水管网、水厂、末端供水、结构、电气与自动化、供暖与通风等方面的设计要求。

本标准适用于西藏高海拔严寒或寒冷地区城镇新建、改建和扩建给水工程的设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB 1094.2 电力变压器第2部分：液浸变压器的温升
- GB 1094.11 电力变压器第11部分：干式变压器
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 50007 建筑地基基础设计规范
- GB 50013 室外给水设计标准
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50265 泵站设计规范
- GB 50296 管井技术规范
- GB 28233 次氯酸钠发生器安全与卫生标准
- GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
- GB 50495 太阳能供热采暖工程技术规范
- GB/T 6424 平板型太阳能集热器
- GB/T 8175 设备及管道绝热设计导则
- 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/T 17581 真空管型太阳能集热器
- GB/T 20626.1 特殊环境条件高原电工电子产品第1部分：通用技术要求
- GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计规范
- GB/T 50625 机井技术规范
- GB/T 50942 盐渍土地区建筑技术规范
- JGJ 118 冻土地区建筑地基基础设计规范
- 15D202-2 柴油发电机组设计与安装
- CJJ/T 182 城镇供水与污水处理化验室技术规范
- DBJ 540002 西藏自治区民用建筑供暖通风设计标准
- 西藏自治区用水定额（藏政办发[2017]3号）
- 西藏自治区饮用水水源环境保护管理办法（政府令[2004]66号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

高寒高海拔地区 regions of high-altitude and severe cold
海拔高度不小于2500 m的严寒或寒冷地区。

3.2

集中式给水工程 centralized water supply project
从水源集中取水输送至水厂,经水厂净化后,通过输配水管网输送到用户或集中供水点的供水工程。

3.3

分散式给水工程 decentralized water supply structure
以一户或几户为独立供水单元,由用水用户自行制取、自用自管的小型供水工程。

3.4

末端供水 terminal of water supply
给水工程的终端,将集中式给水工程或分散式给水工程所制取的用水供至末端用户。

3.5

自灌式吸水 self-priming
启动水泵时,水靠重力充入泵体的引水方式。

3.6

汽蚀余量NPSH net positive suction head
水泵进口处单位质量液体所具有超过饱和蒸汽压力(汽化压力)的富余量。汽蚀余量可分为水泵装置可用汽蚀余量NPSHA和水泵必需汽蚀余量NPSHR。

3.7

必需汽蚀余量 net positive suction head required
水泵进口处为避免泵内发生汽蚀,单位重量液体所应具有的超过饱和蒸汽压力的富裕能量。

3.8

取水泵站 source water pumping station
提升原水的泵站。

3.9

供水泵站 water supply pumping station
水厂内提升清水的泵站。

3.10

加压泵站 booster pumping station
增加局部管网水压的泵站。

3.11

水锤 water hammer
压力管道中,由于流速剧烈变化而引起压力交替升降的水力冲击现象,又称水击。

3.12

高浊度水 high-turbidity raw water
含沙量或浊度高,水中泥沙具有分选、干扰和制约沉降特征的原水。

3.13

规模化给水工程 large-scale water supply project
日供水量大于等于1000 m³/d的集中式给水工程。

3.14

次氯酸钠发生器 sodium hypochlorite generator

采用食盐溶液电解法产生次氯酸钠消毒液的专用装置。

3.15

一体化净水设备 integrated water purifier

集絮凝、沉淀、过滤等净水单元为一体，主要去除原水中浊度的净水设备。

3.16

保温 heat insulation

为减少设备、管道及其附件和构筑物向周围环境散热，在其外表面采取的包覆措施。

3.17

伴热 heat tracing

为防止设备、管道中的水发生冻结，在其旁敷设加热源进行防冻的措施。

4 基本规定

4.1 给水工程设计应以批准的城镇建设规划、给水工程专项规划为依据，并应遵循近、远期结合、分期实施和以近期为主的原则。近期工程设计年限宜采用5~8年，远期工程设计年限应与规划一致，并不宜低于10年。

4.2 给水工程按供水方式，分为集中式给水工程和分散式给水工程两类。有条件时，宜优先采用集中式供水，或采用城市给水管网延伸供水。

4.3 给水工程系统布置应因地制宜、安全可靠、便于建设与管理，有利于节水、节能和环境保护，并应符合下列规定：

- a) 避开地质灾害区域，当无法避免时，应采取相应防护措施；
- b) 有条件时，应充分利用地形供水；
- c) 宜设置高位水池对供水进行调节；
- d) 供水范围内地形高差较大或用水区较远时，应分区分压供水；
- e) 应充分利用现有给水设施。

4.4 江河、湖泊取水构筑物、泵站及水厂的防洪标准不应低于城镇的防洪标准，水厂还应留有安全裕度。水库取水构筑物的防洪标准应与水库大坝等主要建筑物的防洪标准相同，并应采用设计和校核两级标准。

4.5 给水设施易发生冻结的部位，应采取保温措施，必要时进行伴热。

4.6 在地震、多年冻土、盐渍土地区以及其他特殊地区设计给水工程时，应按现行的有关规范或规定执行。

4.7 除执行本标准外，给水工程设计还应符合国家、西藏自治区现行有关规范、标准的要求。

5 设计水量、水质和水压

5.1 设计水量

5.1.1 城镇给水工程设计水量应结合城镇建设规划和给水工程专项规划，根据当地经济和社会发展、水资源充沛程度、用水习惯，在现有用水定额的基础上，本着节约用水的原则，综合分析确定。

5.1.2 城镇给水工程设计水量由下列各项用水量组成：

- a) 综合生活用水（包括居民生活用水和公共建筑用水）；

- b) 工业用水;
- c) 浇洒道路和绿地用水;
- d) 管网漏损水量;
- e) 未预见用水;
- f) 消防用水。

5.1.3 水厂设计规模,应按上述第 5.1.2 条 a)~e) 项的最高日水量之和确定。

5.1.4 居民生活用水定额、综合生活用水定额、工业企业用水量、公共建筑用水量及浇洒道路和绿地用水量应结合当地实际情况,根据现行《西藏自治区用水定额》确定。

5.1.5 配水管网的漏损水量和未预见水量之和,可按照本标准第 5.1.2 条 a)~c) 之和的 15%~25% 计算。

5.1.6 消防用水量应结合规划人口数量,按照《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关要求确定。

5.1.7 城镇给水系统的供水日变化系数与时变化系数可按《室外给水设计标准》GB 50013 的有关规定选用。

5.2 水质和水压

5.2.1 生活饮用水的给水系统,供水水质必须符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

5.2.2 按直接供水的建筑层数确定给水管网水压时,用户接管处的最小服务水头,一层为 10 m,二层为 12 m,二层以上每增加一层增加 4 m。

5.2.3 配水管网中,市政消火栓设置处管网的平时运行压力不应小于 0.14 MPa。火灾时最不利点的市政消火栓的出流量不应小于 15 L/s,且供水压力从地面算起不应小于 0.10 MPa。

6 水源和取水构筑物

6.1 水源选择

6.1.1 水源选择前,必须进行水资源的勘察、评价和论证。

6.1.2 水源的选用应通过技术经济比较后确定,并应符合下列要求:

- a) 水体功能区划所规定的取水地段取水;
- b) 水源条件良好,便于采取保护措施;
- c) 优先选用地下水;
- d) 水量充沛可靠;
- e) 水质符合国家现行有关标准的规定;
- f) 取水、输水及净水设施安全经济、维护方便;
- g) 具备交通、运输和施工条件。

6.1.3 当选择地表水为水源时,宜设置地下水备用水源。

6.1.4 给水系统以地表水作为供水水源时,设计枯水流量的年保证率不应低于 95%。

6.1.5 用地下水作为供水水源时,应有水文地质勘察资料,取水量必须小于允许开采量,严禁盲目开采。地下水开采后,不得造成水位持续下降、水质恶化或地面沉降。

6.1.6 包虫病多发地区,水源选择应符合下列要求:

- a) 对水源进行评估、论证;
- b) 避开牧场和生活区;
- c) 优先选择泉水或地下水;

d) 采取必要的防护措施。

6.1.7 水源地的保护应满足现行《西藏自治区饮用水水源环境保护管理办法》中的相关要求。

6.2 地下水取水构筑物

6.2.1 地下水取水构筑物的位置应根据下列要求确定：

a) 位于满足相关生活饮用水水源水质标准且水质较好、不易受污染的富水地段，并且易于划定保护区；

b) 按照地下水流向，应位于城镇上游地区；

c) 应满足近期和远期发展的需要；

d) 宜靠近主要用水地区；

e) 应位于水文地质和工程地质条件良好的地段，避开地质灾害区和矿产采空区；

f) 施工、运行和维护方便。

6.2.2 地下水取水构筑物的型式应根据地下水类型、水文地质条件、设计取水量等经技术经济比较后确定，可根据下列条件进行选择：

a) 管井适用于含水层总厚度大于5 m，底板埋藏深度大于15 m；

b) 大口井适用于含水层厚度5 m~10 m，底板埋藏深度小于20 m；

c) 渗渠仅适用于含水层厚度小于5 m，渠底埋藏深度小于6 m；

d) 泉室适用于有泉水露头、流量稳定，且覆盖层厚度小于5 m。

6.2.3 地下水取水构筑物设计应符合下列要求：

a) 构筑物深度应根据拟开采含水层的埋深、岩性、出水能力、枯水季节地下水位及近年来下降情况、施工工艺等因素综合确定；

b) 进水结构应具有良好的过滤性能、进水能力大于设计取水量，结构坚固、抗腐蚀性强且不易堵塞；

c) 应有防止地面污水和非开采含水层水入渗的措施；

d) 大口井、渗渠和泉室，应有通风措施；

e) 应有测量地下水位的条件和装置；

f) 位于河道附近的地下水取水构筑物，应有防冲和防淹措施。

6.2.4 管井、大口井的设计应符合《管井技术规范》GB 50296 和《机井技术规范》GB/T 50625 的有关规定。

6.2.5 渗渠设计应符合《室外给水设计标准》GB 50013 的有关规定。

6.2.6 抽水设备的井室，应有通风、防水及防潮措施。

6.2.7 管井取水时，出水管上宜设旋流除砂器。

6.3 地表水取水构筑物

6.3.1 地表水取水构筑物位置的选择，应根据下列要求，经技术经济比较后确定：

a) 位于满足相关生活饮用水水源水质标准且水质较好的地段；

b) 靠近主流，枯水期有足够的水深；

c) 有稳定的河床和岸边，有良好的工程地质条件；

d) 宜靠近主要用水区；

e) 不易遭受泥沙、漂浮物、冰凌、冰絮等影响；

f) 不得妨碍行洪；

g) 施工和运行管理方便。

6.3.2 地表水取水构筑物的型式应根据取水量、水质要求、取水河段的水文特征、河床岸边地形和地质条件等进行选择，还应根据取水构筑物的技术要求和施工条件，经技术经济比较后确定。

6.3.3 地表水取水构筑物的设计枯水位的保证率不应低于 95%。冬季结冰时，还应考虑冰层的影响。

6.3.4 地表水水源为山区浅水河流时，可采用低坝式或底栏栅式取水，并可根据下列条件进行选择：

a) 低坝式适用于推移质不多的山区河流，低坝应选择在河床稳定的河段上；

b) 底栏栅式取水构筑物适用于大颗粒推移质较多的山区浅水河流，底栏栅的位置应选择在河床稳定、纵坡大、水流集中和山洪影响小的河段上。

6.3.5 低坝式和底栏栅式取水构筑物设计应符合《室外给水设计标准》GB 50013 的有关要求。

6.3.6 在河流(水库、湖泊)中的取水头部最底层进水孔下缘距河床的高度，应根据河流的水文、泥沙特性和河床稳定程度等因素确定。侧面进水孔下缘距河床的距离不宜小于 0.5 m；顶部的进水孔宜高于河床 1.0 m。

进水孔上缘在设计最低水位下的淹没深度，应根据河流水文、冰情和漂浮物等因素通过水力计算确定，且顶部进水时不宜小于 0.5 m，侧面进水时不宜小于 0.3 m，虹吸进水时不宜小于 1.0 m（当水体封冻时，可减至冰面以下 0.5 m）。

6.3.7 取水构筑物进水孔应设置格栅，格栅间隙应根据取水泵流道宽度、冰絮和漂浮物等情况确定，可采用 30 mm～50 mm。

6.3.8 进水口格栅阻塞面积应按 25%考虑，过栅流速应符合下列规定：

a) 河床式取水构筑物有冰絮时，采用 0.1 m/s～0.3 m/s；无冰絮时，采用 0.2 m/s～0.6 m/s；

b) 岸边式取水构筑物有冰絮时，采用 0.2 m/s～0.6 m/s；无冰絮时，采用 0.4 m/s～1.0 m/s。

6.3.9 进水自流管（渠）或虹吸管的设计流速，可采用 1.0 m/s～1.5 m/s，最小流速不宜小于 0.6 m/s。

7 泵站

7.1 一般规定

7.1.1 泵站设置及位置，应根据给水系统布局，以及地形、地质、防洪、电力、交通、施工和管理等条件综合确定。

7.1.2 取水泵站应满足取水构筑物的设计要求；供水泵站应满足水厂总体布置要求；加压泵站应根据输配水管道布置、居民区分布和地形确定。

7.1.3 泵站设计应符合国家有关节能的要求。

7.1.4 取水泵站和加压泵站应采用远程控制和现场控制相结合的方式。

7.2 水泵机组

7.2.1 取水泵站的设计流量和扬程应按下列规定计算：

a) 设计流量应按最高日供水量、水厂自用水量及输水管漏损水量之和除以水厂工作时间计算确定；

b) 扬程应满足水厂进水池最高设计水位的要求。

7.2.2 供水泵站、加压泵站的设计流量和扬程的计算应符合下列规定：

a) 向设有高位水池等调节构筑物的配水管网供水的泵站：

1) 设计流量应按最高日供水量除以水厂工作时间确定；

2) 扬程应满足泵房设计流量时达到调节构筑物最高设计水位的要求。

b) 向无调节构筑物的配水管网供水的泵站：

- 1) 设计流量应按最高日最高时流量确定;
- 2) 扬程应满足配水管网中最不利用户接管点的最小服务水头的要求。

7.2.3 水泵机组的设计应符合下列规定:

- a) 机组应选择运行稳定可靠、节能高效和低噪声的水泵;
- b) 水泵经常运行点应在高效区间内;
- c) 流量范围变化较大时, 应经技术经济比较后, 采用大小水泵搭配或变频调速方案;
- d) 应选择必需汽蚀余量小的水泵;
- e) 水泵电机应选用高原型, 在计算确定配用电机功率时, 应考虑高海拔影响, 适当留有余地。

7.2.4 水泵宜采用自灌式吸水。水泵安装高度应充分考虑高海拔低气压影响, 经计算确定。

7.2.5 泵房应设置备用水泵, 每种型号备用泵宜为两台, 其中一台可置于库房。

7.3 管道及辅助设施

7.3.1 水泵吸水管和出水管应符合下列要求:

- a) 吸水管流速宜为 $1.0\text{ m/s}\sim 1.2\text{ m/s}$, 出水管流速宜为 $1.5\text{ m/s}\sim 2.0\text{ m/s}$;
- b) 吸水管路不宜过长, 水平段应有向水泵方向上升的坡度;
- c) 吸水管上应设压力真空表和检修阀门;
- d) 水泵出水管路上应设压力表、工作阀、缓闭式止回阀和检修阀等, 泵站出水总管上应设流量计。

7.3.2 当水泵系统输水管路较长或管路高差较大时, 应根据水锤计算, 采取适当的水锤防护措施:

- a) 水泵出水管上应设分阶段关闭的控制阀或缓闭止回阀;
- b) 防断流水锤时, 泵房出水总管起端应安装缓冲关闭的高速进(排)气阀;
- c) 必要时, 可在泵房出水总管安装超压泄压阀或其他水锤消除装置。

7.3.3 泵房应设起重设备, 起重设备应满足最重设备的吊装要求, 其提升高度应满足机组安装和检修的要求。

7.3.4 泵房应设保温和供暖措施, 保证全年室内温度在 5°C 以上。

7.4 泵房布置

7.4.1 泵房设计应便于机组和配电装置的布置、运行操作、搬运、安装、维修和更换以及进出水管的布置, 并符合下列规定:

- a) 泵房主要通道宽度不宜小于 1.2 m ;
- b) 泵房内应设排水沟, 地下或半地下式泵房应设集水坑, 集水坑内宜配置排水泵, 地面散水不应回流至吸水池(井)内;
- c) 深井泵房应在井口上方屋顶处设吊装孔。

7.4.2 泵房布置还应满足《泵站设计规范》GB 50265、《室外给水设计标准》GB 50013 中的相关要求。

8 输配水管网

8.1 管线布置与敷设

8.1.1 输水管(渠)路线的选择, 应符合下列规定:

- a) 应选择经济合理的线路, 缩短管线长度、避开急转弯、较大起伏地段, 减少跨(穿)越障碍次数, 避免穿越不良地质地段, 避开古迹;
- b) 线路的选择应考虑近、远期结合和分期实施的可能;

c) 施工、运行和维护方便。

8.1.2 输水管(渠)应通过计算经济流速确定管径。

8.1.3 输水管干管不宜少于两条,当有安全贮水池或其他安全供水措施时,可采用一条。输水干管与连通管的管径及根数应按输水干管任何一段发生故障时仍能通过事故设计水量计算确定,事故水量为设计水量的70%。

8.1.4 配水管网在保证设计水量、水压、水质和安全供水的条件下,应进行不同方案的技术经济比较。城镇配水管网宜设计成环状。

8.1.5 压力输水管路较长或管路高差较大时,应进行必要的水锤分析计算,并对管路系统采取水锤综合防护设计,根据管道纵向布置、管径、设计水量、功能要求,确定空气阀的数量、型式、口径。

8.1.6 城镇给水管网严禁与非生活饮用水管网连接,严禁擅自与自建供水设施连接。

8.1.7 给水管道应敷设在当地冰冻线以下。确定冻土深度时,可根据本规范附录C,结合工程所在地的岩土工程勘测报告,二者取大值。

8.1.8 当管道需要架空敷设或穿越冻土层时,应采取保温及伴热措施。

8.1.9 在地形高差较大的地区,重力输配水管网静水压力大于0.5 MPa时,宜设置减压设施,静水压力大于0.6 MPa时,应设置减压设施。

8.1.10 给水管道靠近古迹敷设时,应征得当地文物管理部门的同意,并对管道进行加固处理,在两端设置阀门。

8.2 管材选择及附属设施

8.2.1 给水管材的选择应满足管道机械强度、安全卫生、水力条件、抗冻性能等方面的要求,根据造价、运输、安装及维护等因素分析确定。

8.2.2 输水管(渠)道的起点、终点、分叉处以及穿越河道、铁路、公路段,应根据工程的具体情况和有关部门的规定设置阀(闸)门。输水管道尚应按事故检修的需要设置阀门。

8.2.3 配水管网上两个阀门之间独立管段内消火栓的数量不宜超过5个。

8.2.4 输水管道隆起点上应设通气设施,管线竖向布置平缓时,宜间隔1000 m左右设一处通气设施。配水管道可根据工程需要设置自动排气阀。

8.2.5 输水管(渠)道、配水管网低洼处及阀门间管段低处,可根据工程的需要设置泄(排)水阀井。

8.2.6 地下水位较高时,阀门井应采用钢筋混凝土自防水结构,同时外壁采取防水措施。管道穿越井壁时应设防水套管,井内应设集水坑。

8.2.7 给水管道附属构筑物应采取保温措施,如设置双层井盖、井内对管道及附件进行保温等。

8.2.8 抗震设防烈度为7度、8度且地基土为可液化地段或9度的地区,给水管道不得采用塑料管。管网上的阀门等附属构筑物不宜采用砖砌体结构和塑料制品。

8.3 调蓄构筑物

8.3.1 调蓄构筑物的容积应根据用水区域供需情况及消防储备水量等确定,缺乏资料时,清水池和高位水池的有效容积可按最高日用水量20%~30%设计。

8.3.2 为避免调蓄构筑物容积较大对水质造成影响,应增加水厂消毒剂的投加量或采取管网中途加氯的措施。

8.3.3 清水池和高位水池的个数或分格数不得小于2个,并能独立工作和检修。

8.3.4 生活饮用水的调蓄构筑物应采取卫生防护措施。

8.3.5 清水池、高位水池等构筑物宜埋地设置,并采取保温措施。

8.3.6 埋地调蓄构筑物的进、出水阀门井不宜与池体合建。

9 水厂总体设计

9.1 水厂厂址应根据下列要求综合确定：

- a) 符合城镇建设规划和给水专项规划的要求；
- b) 充分利用地形，整个给水系统布局合理；
- c) 不受洪水和内涝威胁；
- d) 有较好的废水排放条件；
- e) 有良好的工程地质条件；
- f) 满足其近、远期布置的需要；
- g) 有良好的卫生环境，便于设立防护地带；
- h) 位于日照充沛、寒风影响小的区域；
- i) 便于施工、运行及维护。

9.2 水厂总体设计应符合下列要求：

a) 应结合工程目标和建设条件，在确定的工艺组成和处理构筑物形式的基础上进行。平面布置和竖向设计应满足建（构）筑物的功能和流程要求。水厂附属建筑和附属设施应根据水厂规模、生产和管理体制，结合当地实际情况确定；

b) 应按照工艺流程将生产建（构）筑物、附属建筑物等进行合理分区、组合和布置，满足生产、运行操作和维修等要求，并符合流程合理、运行可靠、操作方便、充分利用地形、节约用地、节能环保、美化环境、近远期兼顾等原则。

9.3 水厂建筑物的造型宜简洁美观，材料选择宜就地取材，并考虑建筑的群体效果及与周围环境的协调，并符合西藏地方建筑特色。

9.4 水厂生产及附属建筑物、生活建筑物等的防火设计应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求。

9.5 水厂内应设置通向各构筑物和附属建筑物的道路，并符合《室外给水设计标准》GB 50013 的要求。

9.6 水厂的供暖、保温应满足下列要求：

a) 水厂建（构）筑物朝向应为南北向或接近南北向，且主要房间南向。建筑物应供暖，当地太阳能资源丰富时，应充分利用太阳能进行主动或暖廊等被动供暖，同时，水厂建筑物应采取可靠的保温措施；

b) 净水构筑物宜建在室内，构筑物宜集约化布置，当设于室外时，应采取可靠的保温措施。净水设备应安装在室内；

c) 水厂内的生产管线及给排水管线存在冻结风险时，应采取伴热及保温措施；

d) 水厂内生产建（构）筑物、辅助生产建筑物等宜集中建设或合建，利于统一供暖与保温。

9.7 水处理构筑物室外设置时，敞口式构筑物应采取减小温度异重流影响的措施。风沙、扬尘严重的地区，应采取防护措施。

9.8 水厂的主要生产构（建）筑物及之间应通行方便，并设置必要的栏杆、防滑梯等安全措施。

9.9 水厂内不应采用旱厕或渗水厕所，厕所和化粪池的位置与生产构建（筑）物的距离应大于 10 m。生活污水管道应成独立系统。污水直接排放应经无害化处理，不得污染水体。

9.10 有条件的地表水取水构筑物附近，宜设置沉砂池，原水经沉砂后再进入给水厂。

9.11 以地表水为水源的水厂，应同步设计排泥水处理设施。当处理高浊度原水时，场地条件允许且当地环保管理部门许可时，其排泥水可采用排泥干化床进行处理。

9.12 水厂应配备水质化验设备，并符合《城镇供水与污水处理化验室技术规范》CJJ/T 182 的规定。小型水厂，可只对常规检测项目进行检测，其余检测项目应定期取样，委托具有水质检测资质的单位进行检测。

9.13 当地交通不便且检修水平低时,水厂主要设备如水泵、加药泵、消毒装置等关键设备宜适当增加备用数量。

9.14 水厂应设置大门和围墙。围墙高度不宜小于 2.5 m。

10 水处理

10.1 一般规定

10.1.1 水处理工艺流程的选用及主要构筑物的组成,应根据原水水质、设计规模、处理后水质要求,经过调查研究以及不同的工艺组合试验或参照相似条件下已有水厂的运行经验,结合当地操作管理条件,经技术经济比较后确定。

10.1.2 生活饮用水必须消毒。

10.1.3 水处理构筑物的设计流量应按照最高日供水量加水厂自用水量除以水厂工作时间确定。水厂的自用水量应根据原水水质、所采用的处理工艺和构筑物类型等因素,通过计算确定,宜为设计流量的 5%~10%。

10.1.4 水处理构筑物的设计参数必要时应按原水水质最不利情况(如沙峰)下所需最大供水量进行校核。

10.1.5 水厂设计时,应考虑任何一个构筑物或设备进行检修、清洗而停运时仍能满足生产需求。

10.1.6 规模化给水工程宜采用构筑物形式,小型给水工程可采用一体化净水设备。

10.1.7 净水构筑物应根据需要设置排泥管、放空管、溢流管或压力冲洗设施等。

10.1.8 水处理设备、消毒设备应符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的要求,化学处理剂等应符合相关卫生安全规定的要求。

10.1.9 当地表水达到Ⅱ类及以上标准,或地下水达到Ⅲ类及以上标准时,根据原水水质的情况,可按以下方式选择处理工艺:

a) 地下水仅消毒后供用户使用,工艺流程图见图1。

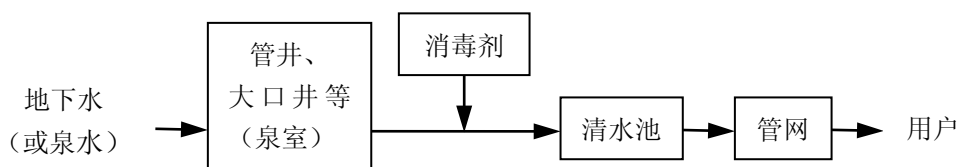


图1 仅设消毒的水处理工艺流程图

b) 地表水浊度长期不超过20 NTU,瞬时不超过60 NTU时,可采用接触过滤加消毒的净水工艺,规模较小时,可用成套过滤设备代替滤池,工艺流程图见图2。

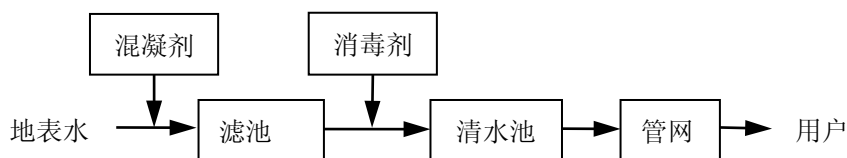


图2 过滤加消毒的水处理工艺流程图

c) 地表水浊度长期不超过500 NTU,瞬时不超过1000 NTU时,可采用混凝沉淀、过滤加消毒工艺,规模较小时,可用一体化净水设备代替絮凝沉淀池及滤池,工艺流程图见图3。

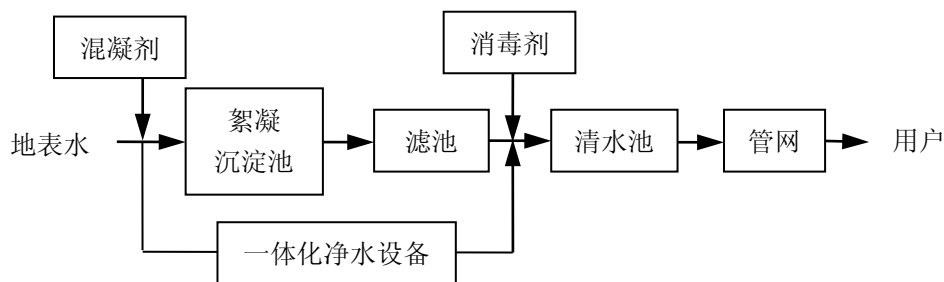


图3 常规水处理工艺流程图

d) 地表水浊度长期超过500 NTU，瞬时超过5000 NTU时，可在常规净水工艺前采取预沉措施，规模较小时，可用一体化净水设备代替絮凝沉淀池及滤池，工艺流程图见图4。

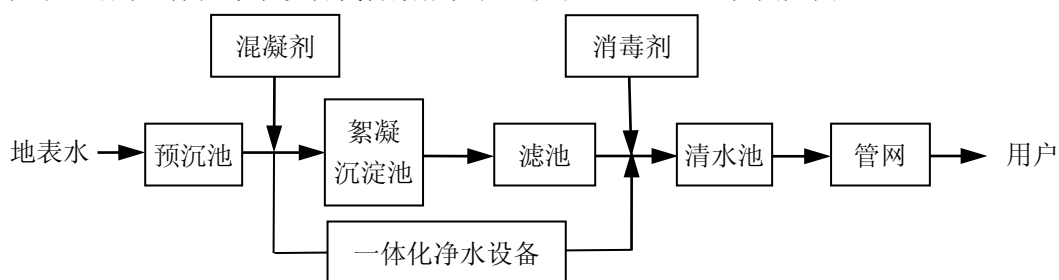


图4 常规加预沉的水处理工艺流程图

10.2 处理工艺

10.2.1 预处理、混凝、沉淀和澄清、过滤、消毒、地下水除铁、除锰、除氟以及除砷等水处理应符合《室外给水设计标准》GB 50013 的规定。

10.2.2 雨季高浊度水应考虑下列相应措施，并满足相关要求：

a) 应采用预沉处理。预沉方式的选择，应根据原水含沙量及其粒径组成、沙峰持续时间、排泥要求、处理水量和水质等因素，结合地形条件采用沉沙、自然沉淀或絮凝沉淀。预沉池的设计数据，应通过原水沉淀试验或参照类似水厂的运行经验确定，一般可按沙峰持续时间内原水日平均含沙量设计。当原水含沙量超过设计值时，应考虑有调整凝聚剂投加或采取其他措施的可能；

b) 有天然地形可以利用时，也可采用蓄水措施，供沙峰时取用。

10.2.3 水厂消毒方法的选择应根据原水水质、消毒剂来源供应、副产物形成的可能、水处理工艺以及供水规模、成本、管理水平等，参照相似地区条件下的运行经验，经技术经济比较后确定。

10.2.4 水厂的消毒宜采用电解食盐水产生次氯酸钠溶液消毒的工艺。消毒设备宜选用一体化次氯酸钠发生器，其安全与卫生要求应符合《次氯酸钠发生器安全与卫生标准》GB 28233 的规定。

10.2.5 次氯酸钠发生器的安装应满足以下要求：

a) 次氯酸钠发生器应有给水排水设施；

b) 发生器产生的氢气应排出室外，其出口应远离爆炸危险源，操作间照明用安全防爆灯，室内应有良好的通风设施；

c) 设备应接地保护。

10.2.6 当原水存在粪便污染的风险时，应采取如下措施：

a) 在常规处理前增设化学预氧化设施；

b) 应适当增加消毒剂的投加量。

10.2.7 对于包虫病多发地区，应加强过滤措施，宜采用微滤工艺。当采用常规水处理工艺时，滤速应小于 6 m/h，并延长反冲洗时间，出水浊度应小于 1 NTU。

10.3 一体化净水设备

10.3.1 供水规模较小时，可采用一体化净水设备进行处理。净水设备的进水浊度不宜大于 500 NTU。

10.3.2 一体化净水设备可采用重力式或压力式，净水工序应根据原水水质、设计规模确定，并满足以下要求：

- a) 一体化净水设备的设计参数应符合相关规范的规定，并应选用有鉴定证书的合格产品；
- b) 应具有良好的防腐性能，且防腐材料不得影响水质，其合理设计使用年限不应低于15年；
- c) 压力式净水设备应设排气阀、安全阀、排水阀及压力表，应有更换或补充滤料的条件，应按工作压力的1.5倍选择压力式净水设备。

11 末端供水

11.1 给水系统末端供水应结合实际情况确定，新建小区宜选择给水管道入户供水，无条件入户的已建居民区可采用集中供水点的方式供水。

11.2 集中供水点位置的选择，应根据下列基本要求，经技术经济比较后确定：

- a) 尽量靠近主要用水地区；
- b) 尽量位于开阔区域；
- c) 集中供水点周边应有可靠的排水条件；
- d) 施工、使用、管理维护方便。

11.3 集中供水点的设计应满足以下要求：

- a) 集中供水点的造型宜简洁美观，材料选择宜就地取材，并考虑建筑的单体效果及与周围环境的协调；
- b) 集中供水点室内外高差不宜大于 0.15m，出入口宜采用坡道并设雨篷，坡道及室内地面应选用坚固、耐磨、防滑的材料；
- c) 集中供水点应采取防冻措施，如电伴热、采用成品防冻给水栓等，具体可结合当地实际情况选择；
- d) 给水栓的个数应根据供水人数确定，龙头宜贴墙设置；
- e) 给水栓下应设排水槽，并能及时将积水排出。

11.4 末端供水管道如采用电伴热保温措施，可采用太阳能等新能源发电系统供电，市电可作为备用电源。配电线路应设置剩余电流动作保护装置。

12 结构

12.1 一般规定

12.1.1 给水工程中主要建、构筑物的主体结构和地下干管，其结构设计使用年限不应低于 50 年。给水系统中不可更换的结构构件，其设计使用年限同主体结构；可更换的结构构件，其设计使用年限应按运行管理条件和产品材质特点，结合产品更新周期经技术经济比较确定。

12.1.2 给水工程中建、构筑物 and 管道的结构设计，必须以岩土工程勘测报告为依据，在掌握场地冻土或盐渍土等岩土特性的基础上，确定结构类型、构造、基础形式及地基处理方式。

12.1.3 结构材料应优先采用高性能、高强度材料，受力钢筋宜合理选用高强钢筋。抗震设防烈度为 8 度及 8 度以下地区，有条件时，给水工程中建筑物宜优先采用预制装配式结构。

12.2 结构与构造

12.2.1 建、构筑物的基础应埋置于季节性冻土层以下，具体要求及做法应符合《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《冻土地区建筑地基基础设计规范》JGJ 118 的有关规定。

12.2.2 位于盐渍土地区的建、构筑物 and 管道，其设计应符合《盐渍土地建筑技术规范》GB/T 50942 的有关规定。其中，一般的建、构筑物和管道，地基基础设计等级可取丙级；对地基变形有特殊要求或场地和地基条件复杂时，宜根据具体情况取乙级或更高的设计等级。同时，建、构筑物和管道还应符合下列要求：

a) 建、构筑物选址应避开复杂场地，当无法避开并坐落于中等复杂场地及以下时，应采取有效的地基处理措施及防腐措施，尽量避免溶陷、盐胀、腐蚀对结构使用、安全及耐久性的影响。

b) 输水管道选线应避开复杂场地，当无法避开时，应采取有效的地基处理措施，管道宜采用刚性接头，当采用柔性接头时，在接头处应有可靠的防腐措施。

12.2.3 位于地表水或地下水以下的建、构筑物，应核算施工及使用期间的抗浮稳定性。相应核算水位应依据勘察文件提供的可能发生的最高水位。

12.2.4 管道的支墩，应根据管径、转弯角度、设计内水压力以及地基和回填土土质等因素确定。

12.2.5 建、构筑物和埋地管道傍山区边坡和江、湖、河道岸边敷设时，应对该处边坡的稳定性进行验算并采取抗震措施。

12.2.6 混凝土结构应考虑冻融环境作用，并满足《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T50476 中的相关规定。

12.2.7 外露的钢筋混凝土构筑物的混凝土应具有良好的抗冻性能，其抗冻等级应按表 1 采用。

表1 混凝土抗冻等级 F_i 的规定

气候条件	结构类别和工作条件		
	地表水取水头部		其他
	冻融循环总次数		地表水取水头部的水位涨落区以上部位及外露的水池等
	≥100	<100	
最冷月平均气温低于-10 ℃	F300	F250	F200
最冷月平均气温在-3~-10 ℃	F250	F200	F150
注1：混凝土抗冻等级F_i系指龄期为28d的混凝土试件，在进行相应要求冻融循环总次数i次作用后，其强度降低不大于25%，重量损失不超过5%。 注2：气温应根据连续5年以上的实测资料，统计其平均值确定。 注3：冻融循环总次数系指一年内气温从+3 ℃以上降至-3 ℃以下，然后回升至+3 ℃以上的交替次数；对于地表水取水头部，尚应考虑一年中月平均气温低于-3 ℃期间，因水位涨落而产生的冻融交替次数，此时水位每涨落一次应按一次冻融计算。			

13 电气与自动化

13.1 一般规定

13.1.1 电源和供电系统应满足给水工程设施连续、可靠、安全运行的要求，并做到保障人身安全。

13.1.2 供配电系统的设计,应根据工程特点、规模和发展规划,做到近远期结合,在满足近期使用要求的同时,兼顾远期发展需要。

13.1.3 电气设备的工作环境应满足其长期安全稳定运行和进行常规维护的要求。

13.1.4 给水工程检测与控制设计应根据工程规模、工艺流程特点、净水构筑物组成、生产管理运行要求等确定。

13.1.5 自动化仪表及控制系统的设置应提高给水系统的安全、可靠性,便于运行,改善劳动条件和提高科学管理水平。

13.1.6 计算机控制管理系统宜兼顾现有、新建及规划要求。

13.2 电气系统

13.2.1 一、二类城市主要水厂的供电应采用一级负荷,一、二类城市非主要水厂及三类城市的水厂可采用二级负荷。当不能满足要求时,应设置备用动力设施,其能力应满足一级负荷和二级负荷的供电要求。

13.2.2 高原环境条件下高低压电气设备的高原环境条件参数应按《特殊环境条件高原电工电子产品第1部分:通用技术要求》GB/T 20626.1中表1选用。

13.2.3 高压电器、高压开关设备和控制设备应按产品使用环境(如适用的海拔高度等)对产品的设计和结构等技术参数进行选择及修正,包括外绝缘强度、工频耐受电压和冲击耐受电压、温升等。

13.2.4 油浸变压器试验为正常海拔试验时,高海拔地区的温升限值应按《电力变压器第2部分:液浸变压器的温升》GB 1094.2进行修正。干式变压器试验为正常海拔试验时,高海拔地区的温升限值及额定短时外施耐受电压值应按《电力变压器第11部分:干式变压器》GB 1094.11进行修正。在高海拔地区温度低于-25℃的户外使用时,应选用满足严寒气候条件-50℃~+40℃的变压器。

13.2.5 低压电器、低压成套开关设备和控制设备按产品使用环境(如适用的海拔高度等)对产品的设计和结构等技术参数进行选择及修正,包括电气间隙和爬电距离、外绝缘性能、温升、接通和分断正常负载能力、接通和分断短路电流能力、脱扣特性、耐低温性能等。

13.2.6 在外界环境气压、温度、湿度、海拔高度等条件不同时,柴油发电机的使用容量应按《柴油发电机组设计与安装》15D202-2的修正系数进行校正。

13.3 信息与自动化控制系统

13.3.1 城镇给水工程检测与控制设计可按《室外给水设计标准》GB 50013的有关规定执行。

13.3.2 生产构筑物应配置必要的在线水质检测和计量设施,如在线浊度仪、pH计、余氯分析仪等,并设置与之相适应的控制和调度系统。应采取措施确保仪器、控制和调度系统能在当地低温、低气压的环境下正常工作。

13.3.3 水厂和泵站周界应设置电视监控和报警系统等安全防范措施;水厂内部宜设置后台监控系统,满足水厂的自动控制及监控要求。

14 供暖与通风

14.1 一般规定

14.1.1 给水工程中建筑物应设置供暖设施,给水设施应因地制宜采取可靠的保温措施。

14.1.2 位于供暖地区的泵房、辅助及附属建筑物,当室内经常有人停留、工作或对室内温度有一定要求时,应设置集中供暖。

14.1.3 水厂的供暖通风方式,应根据当地气象条件、厂房型式及各生产场所对空气参数的要求确定。

14.1.4 供暖通风室外空气计算参数的选用,应符合《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的有关规定。

14.1.5 水厂的各建筑物冬季供暖室内设计温度,应按《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019确定。

14.1.6 供暖和通风系统的设计,应有防火排烟的措施,并应符合《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

14.2 供暖

14.2.1 一般规定

14.2.1.1 泵房、配电装置室等建筑的供暖热负荷,宜按维持室内温度 5℃计算,供暖计算时不考虑设备散热量;水厂管理用房供暖热负荷计算应符合《西藏自治区民用建筑供暖通风设计标准》DBJ 540002的相关规定。

14.2.1.2 泵房可采用热水散热器、暖风机、电热散热器等采暖系统。

14.2.1.3 配电装置室、柴油发电机房等宜采用密闭式电热散热器供暖。

14.2.1.4 加药或消毒间可采用电热散热器、太阳能热水等方式供暖。

14.2.1.5 水厂管理用房可根据当地气象条件优先采用被动式太阳能供暖方式。

14.2.1.6 当被动式太阳能供暖不能满足冬季供暖要求时,水厂管理用房可采用电热散热器、低温发热电缆或电热膜、太阳能热水散热器等方式供暖。

14.2.1.7 确定热水散热器数量时,应根据其连接方式、安装形式、组装片数、热水流量以及表面涂料等对散热器的影响,对散热器数量进行修正。

14.2.1.8 低温发热电缆供暖宜采用地板式,低温电热膜辐射供暖宜采用顶棚式。辐射体表面平均温度应符合《西藏自治区民用建筑供暖通风设计标准》DBJ 540002的相关规定。

14.2.1.9 低温加热电缆辐射供暖系统和低温电热膜辐射供暖系统应设置温控装置。

14.2.2 供暖热源应符合下列规定:

a) 供暖热源形式应根据建筑物的规模、用途、热负荷,以及所在地区的气象条件、能源结构、能源政策、能源价格、环保政策等情况,经技术经济比较后确定。

b) 常规能源缺乏、交通运输困难而太阳能资源丰富的地区,在进行建筑物的供暖设计时,宜优先考虑设置太阳能供暖系统。太阳能供暖系统应设置其他能源辅助加(换)热设备,解决雨雪天和夜晚太阳能不足的问题。

c) 应合理选择确定太阳能供暖系统的太阳能保证率,应按照所在气候区、太阳能资源条件、建筑物使用功能、业主投资规模、全年利用的工作运行方式等因素综合确定太阳能保证率的取值。

14.2.3 太阳能供暖系统应符合下列规定:

a) 太阳能供暖系统应根据不同地区和使用条件采取防冻、防结露、防过热、防雷、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。

b) 太阳能供暖系统中的太阳能集热器的性能应符合《平板型太阳能集热器》GB/T 6424和《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581的规定,正常使用寿命不应少于10年,其余组成设备和部件的质量应符合国家相关产品标准的规定。

- c) 太阳能供暖系统应由太阳能集热系统、蓄热系统、末端供热供暖系统、自动控制系统和其他能源辅助加(换)热设备集合构成。
- d) 太阳能集热器类型及面积应按《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495的相关规定确定。
- e) 太阳能供暖系统的蓄热方式选取应符合以下要求：
- 1) 应根据太阳能集热系统形式、系统性能、系统投资，供暖负荷和太阳能保证率应经技术经济比较，选取适宜的蓄热系统；
 - 2) 贮热水箱蓄热适用于液体工质集热器短期蓄热太阳能供暖系统；
 - 3) 相变材料蓄热同时适用于空气集热器和液体工质集热器短期蓄热太阳能供暖系统；
 - 4) 太阳能供热系统对应太阳能集热器单位采光面积的贮热水箱容积范围宜按表2选取。

表2 各类系统贮热水箱的容积选择范围

系统类型	小型太阳能热水系统	短期蓄热太阳能供暖系统	季节蓄热太阳能供暖系统
贮热水箱容积范围 (L/m ²)	40~100	50~100	1400~2100

- f) 太阳能供暖系统的辅助热源配置设计应符合以下要求：
- 1) 太阳能供暖系统应设辅助热源及其加(换)热设备、设施，辅助热源可因地制宜选择城镇热网、电、燃气、燃油、工业余热和生物质燃料等，加(换)热设备、设施有各类锅炉、换热器和热泵等；
 - 2) 辅助热源加热、换热设备应根据当地可用的热源种类、价格、供水水质、供暖系统型式、对环境的影响、使用的方便性等因素，经技术经济比较后选用；宜重视废热、余热利用。
- g) 太阳能集热系统的控制应符合以下要求：
- 1) 太阳能集热系统的控制应包括运行控制和安全防护控制；
 - 2) 太阳能供暖系统宜采用温差控制运行方式，以温差作为驱动信号来控制系统阀门的启闭和泵的启停；
 - 3) 系统应设置电磁阀、温度控制阀、压力控制阀、泄水阀、自动排气阀、止回阀、安全阀等控制元件，阀门性能应符合相关产品标准的要求，并预留检修空间。

14.2.4 保温材料应符合下列规定：

- a) 保温材料的平均温度低于350℃时，其导热系数不得大于0.12 W/(m·℃)；
- b) 保温的硬质材料密度不得大于300 kg/m³，软质材料及半硬质制品密度不得大于200 kg/m³；
- c) 用于保温的硬质材料抗压强度不得小于0.4 MPa；
- d) 保温材料的含水率不得大于7.5%（重量比）；
- e) 供暖供热管道保温层厚度应按《设备及管道绝热设计导则》GB/T8175的有关规定，经计算确定；
- f) 保温结构应包括绝热层和保护层。保护层应具有防止外力损坏绝热层的能力，并应符合施工方便、防火、耐久、美观等要求。室外设置时还应具有防雨雪能力。

14.3 通风

给水工程各类建筑物通风设计应按《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019、《西藏自治区民用建筑供暖通风设计标准》DBJ 540002 的相关规定执行。

附 录 A
(规范性附录)
本规范用词说明

1 为了便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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用词：

正面词采用“可”；

反面词采用“不可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应按……执行（或采用）”或“应符合……规定（或要求）”。非必须按指定的标准、规范执行的写法为“可参照……”。

附 录 B
(资料性附录)

西藏自治区用水定额 (藏政办发[2017]3号) 摘录

西藏自治区用水定额 (藏政办发[2017]3号) 摘录见表B.1~B25。

表B.1 城镇生活用水及综合生活用水定额

类别	城镇类别	单位	用水定额	备注
城镇综合生活	拉萨市区	L/(人·d)	230	
	昌都市区、山南市区、日喀则市区、林芝市区		190	
	其他城镇		150	
城镇居民生活	拉萨市区	L/(人·d)	150	
	昌都市区、山南市区、日喀则市区、林芝市区		120	
	其他城镇		90	

表B.2 房屋建筑业用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
房屋建筑业	砖混结构	m ³ /m ²	1.0	非商品混凝土
	框架结构		1.5	

表B.3 建筑装饰业用水定额

类别分项	单位	用水定额	备注
建筑装饰业	m ³ /m ²	0.15	

表B.4 零售业用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
综合零售业	大型商场	m³/(m²•a)	2.5	
	中型商场		2.0	
	小型商场		1.0	
注1：大型商场指营业面积大于或等于1000 m²的商场或超市，中型商场指营业面积大于100 m²、小于1000 m²的商场或超市，小型商场指营业面积小于或等于100 m²的商场、超市和通用商店。				

表B.5 住宿业用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
旅游饭店	高档	m³/(床•a)	180	
	中档		150	
	通用		75	
通用旅馆	低档		35	
注1：高档宾馆相当于五、四星宾馆；中档宾馆相当于三、二星宾馆；通用宾馆相当于一星及条件较好宾馆；低档				

宾馆相当于小型招待所、快捷酒店。

表B.6 餐饮业用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
正餐	高档	L/(人·次)	40	
	中档		30	
	通用饭店		20	
快餐	快餐店		10	
饮料及冷饮服务	歌舞厅、咖啡厅等		10	

表B.7 居民服务业用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
洗染服务	洗衣店	m ³ /(m ² ·a)	8	
理发及美容美发	美容美发	m ³ /(m ² ·a)	10	
洗浴服务	公共浴室	L/(人·次)	120	
	桑拿浴池		140	
	高档浴池		160	

表B.8 机动车修理业用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
汽车、摩托车修理与维护	洗车	L/(辆·次)	40	

表B.9 教育用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
学前教育	住宿	L/(人·天)	25	
	不住宿		60	
初等教育（小学）	住宿		30	
	不住宿		80	
中等教育（初中、高中、中专）	住宿		40	
	不住宿		100	
高等教育	住宿		50	
	不住宿		120	

注1：教育行业中不住宿学生用水定额包含学校食堂、教学楼、实验楼、图书馆等用水；住宿学生用水定额除包含以上用水量外还包含宿舍楼、锅炉房等用水量；高等教育实验室用水另计。

表B.10 卫生用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
医院	自治区级医院	L/(床·d)	800	
	地（市）级医院		600	
	县（区）级及以下医院		400	
门诊部（所）		L/(人·次)	5	

注1：自治区级相当于三级医院；地（市）级医院相当于二级医院；县（区）级及以下医院相当于一级及以下医院。

表B.11 广播、电视、电影和影视录像制作业用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
电影放映	影剧院	L/（座·d）	10	

表B.12 文化艺术业用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
图书馆	图书馆	m ³ /（m ² ·a）	1.5	
博物馆	博物馆		0.5	

表B.13 体育用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
体育健身活动	游泳池	每日补充新水占游泳池体积的比例（%）	15%	
	运动员及群众健身淋浴	L/（人·次）	30	

表B.14 机关、企事业单位管理机构和社会团体用水定额

类别	单位	用水定额	备注
机关、企事业单位管理机构和社会团体	L/（人·天）	40	无食堂
		80	有食堂

表B.15 农副产品加工业用水定额

类别	分项		单位	用水定额		备注
谷物磨制	面粉		m³/t	1	通用	
				0.8	先进	
饲料加工	饲料		m³/t	0.5	通用	
				0.4	先进	
植物油加工	菜籽油		m³/t	0.5	通用	压榨
				0.45	先进	
屠宰及肉类加工	牲畜屠宰	猪	m³/头	0.6	通用	
				0.5	先进	
		牛	m³/头	1	通用	
				0.8	先进	
		羊	m³/只	0.4	通用	
				0.3	先进	
	禽类屠宰		m³/只	0.05	通用	
				0.04	先进	
	肉制品及副产品加工		m³/t	10	通用	
				8	先进	
其他农副食品加工	豆制品制造		m³/t	10	通用	

类别	分项	单位	用水定额		备注
			8	先进	

表B. 16 食品制造业用水定额

类别	分项		单位	用水定额		备注
烘烤食品制造	糕点、面包制造	糕点	m³/t	10	通用	
				8	先进	
		面包	m³/t	10	通用	
				8	先进	
	饼干及其他焙烤食品制造	饼干	m³/t	5	通用	
				4	先进	
乳制品制造	纯牛奶		m³/t	5.5	通用	
				3.5	先进	
	酸奶		m³/t	10	通用	
				8	先进	
其他食品制造	盐加工		m³/t	0.8	通用	
				0.7	先进	

表B. 17 酒、饮料和精制茶制造业用水定额

类别	分项		单位	用水定额		备注
酒的制造	白酒制造	白酒	m³/kL	51	通用	酿造
				43	先进	
	啤酒制造	啤酒	m³/kL	6.0	通用	
				5.5	先进	
	葡萄酒制造	葡萄酒	m³/kL	15	通用	
				10	先进	
	其他酒制造	青稞酒	m³/kL	2.5	通用	灌装 5° 以下
				2.2	先进	
饮料制造	瓶（灌）装饮用水制造	矿泉水	m³/t	2.0	通用	
				1.8	先进	
		天然饮用水	m³/t	1.8	通用	
				1.6	先进	
	茶饮料及其他饮料制造	茶饮料	m³/t	3.5	通用	
				2.5	先进	

表B. 18 纺织业用水定额

类别	分项		单位	用水定额		备注
毛纺织及染整精加工	毛条和毛纱线加工	洗净毛	m³/t	22	通用	
				18	先进	
	毛纺织加工	毛精仿	m³/hm	22	通用	
				18	先进	

表B. 19 造纸和纸制品业用水定额

类别	分项		单位	用水定额		备注
造纸	机制纸及纸板制造	新闻纸	m ³ /t	20	通用	纸浆造纸
				16	先进	
		瓦楞纸	m ³ /t	20	通用	
				16	先进	
	手工纸制造	藏纸	m ³ /t	35	通用	
				30	先进	

表B. 20 印刷和记录媒介复印页

类别	分项	单位	用水定额		备注
印刷	书、报刊印刷	m ³ /t	150	通用	规模以上企业
			120	先进	

表B. 21 文教、工美、体育和娱乐用品制造业用水定额

类别	分项	单位	用水定额		备注
工艺美术品制造	地毯、挂毯制造	m ³ /万 m ²	200	通用	不包括洗毛和染色
			180	先进	

表B. 22 化学原料和化学制品制造业用水定额

类别	分项	单位	用水定额		备注
日用化学品制造	藏香制造	m ³ /t	9	通用	手工
			6	先进	

表B. 23 医药制造业用水定额

类别	分项		单位	用水定额		备注
中成药制造	藏药制造	丸剂	m ³ /t	650	通用	
				550	先进	

表B. 24 非金属矿物制造业用水定额

类别	分项		单位	用水定额		备注
水泥、石灰石和石膏制造	水泥制造	干法	m³/t	0.6	通用	
				0.5	先进	
石膏、水泥制品及类似制品制造	砼结构构件制造	商品混凝土	m³/m³	0.34	通用	
				0.26	先进	
	其他水泥类似制品制造	混凝土砖	m³/m³	0.6	通用	
				0.5	先进	
砖瓦、石材等建筑材料制造	机制标砖		m³/万块	2	通用	
				1.4	先进	
	矿渣砖		m³/万块	0.5	通用	

			0.45	先进	
--	--	--	------	----	--

表B.25 浇洒道路及城市绿化用水定额

类别	分项	单位	用水定额	备注
环境卫生管理	浇洒道路	m ³ /（m ² /a）	0.9	
绿化管理	城市绿化		1.5	
注1：城市浇洒道路和绿化用水按照浇洒面积计算；其浇水天数应根据不用地域的气象条件确定。				

附 录 C

(资料性附录)

高寒高海拔地区近十年基础气象数据和冻土深度

西藏高寒高海拔地区近十年基础气象数据和冻土深度见表C.1。

表C.1 高寒高海拔地区近十年基础气象数据和冻土深度

序号	所属地区	市县名称	平均海拔(m)	建筑热工 设计分区	十年冬季 最低温度 (℃)	最冷天日 平均温度 (℃)	最常见日 平均温度 (℃)	十年 冻土深度 (m)
1	拉萨市	城关区	3660	寒冷地区	-16.5	-2.6	8.5	0.28
2	拉萨市	林周县	3765	寒冷地区	-16.5	-2.6	8.5	0.28
3	拉萨市	当雄县	4290	寒冷地区	-32.5	-8.6	2.1	1.13
4	拉萨市	尼木县	3820	寒冷地区	-19.5	-1.7	7.2	0.5
5	拉萨市	曲水县	3600	寒冷地区	-19.5	-1.7	7.2	0.5
6	拉萨市	堆龙德庆区	3650	寒冷地区	-32.5	-8.6	2.1	1.13
7	拉萨市	达孜县	3710	寒冷地区	-32.5	-8.6	2.1	1.13
8	拉萨市	墨竹工卡	3825	寒冷地区	-23.1	-2.2	6.3	0.56
9	那曲地区	那曲县	4520	严寒地区	-38	-28	-15	3
10	那曲地区	嘉黎县	4510	寒冷地区	-31	-21	-10	2.8
11	那曲地区	比如县	3920	严寒地区	-29.5	-20	-11	1.8
12	那曲地区	聂荣县	4620	严寒地区	-39	-30	-17	3
13	那曲地区	安多县	4700	严寒地区	-35	-26	-15	3
14	那曲地区	申扎县	4700	严寒地区	-31	-21	-12	2.9
15	那曲地区	索县	4000	严寒地区	-25	-14	-1	1.6
16	那曲地区	班戈县	4725	严寒地区	-32	-21	-10	2.8
17	那曲地区	巴青县	4160	严寒地区	-23	-14	-1	1.6
18	那曲地区	尼玛县	4540	严寒地区	-31	-21	-11	2.8
19	那曲地区	双湖县	4940	严寒地区	-43	-31.4	-18	3.5
20	昌都市	卡若区	3260	寒冷地区	-20.7	-0.8	7.8	0.81
21	昌都市	江达县	3555	寒冷地区	-20.7	-0.8	7.8	0.81
22	昌都市	贡觉县	3620	寒冷地区	-20.7	-0.8	7.8	0.81
23	昌都市	类乌齐县	3804	寒冷地区	-29.4	-7.6	3.2	1.36
24	昌都市	丁青县	3873	寒冷地区	-23.4	-5.2	3.7	0.96
25	昌都市	察雅县	3165	寒冷地区	-16.9	2	10.7	0
26	昌都市	八宿县	3275	寒冷地区	-16.9	2	10.7	0
27	昌都市	左贡县	3810	寒冷地区	-23	-5.8	4.7	0.98
28	昌都市	芒康县	3870	寒冷地区	-24.6	-5	3.9	0.62
29	昌都市	洛隆县	3650	寒冷地区	-22.1	-4.5	5.7	0.87

序号	所属地区	市县名称	平均海拔(m)	建筑热工 设计分区	十年冬季 最低温度 (℃)	最冷天日 平均温度 (℃)	最常见日 平均温度 (℃)	十年 冻土深度 (m)
30	昌都市	边坝县	3650	寒冷地区	-22.1	-4.5	5.7	0.87
31	林芝市	巴宜区	3000	寒冷地区	-13.7	0.4	9.1	0.13
32	林芝市	工布江达县	3430	寒冷地区	-13.7	0.4	9.1	0.13
33	林芝市	波密县	2737	寒冷地区	-14.5	-0.2	9	0.18
34	林芝市	朗县	3115	寒冷地区	-13.7	0.4	9.1	0.13
35	山南市	乃东区	3570	寒冷地区	-16	-5	6	1.2
36	山南市	扎囊县	3580	寒冷地区	-16.9	-3.3	8.8	0.28
37	山南市	贡嘎县	3580	寒冷地区	-16.9	-3.3	8.8	0.28
38	山南市	桑日县	3570	寒冷地区	-16	-5	6	1.2
39	山南市	琼结县	3770	寒冷地区	-16	-5	6	1.2
40	山南市	曲松县	3900	寒冷地区	-16	-5	6	1.2
41	山南市	措美县	4150	寒冷地区	-37	-10.2	0	0.86
42	山南市	洛扎县	3880	寒冷地区	-16.9	-3.3	8.8	0.28
43	山南市	加查县	3260	寒冷地区	-16.6	-1.8	9.4	0.19
44	山南市	隆子县	3880	寒冷地区	-27.4	-4.1	5.6	0.48
45	山南市	错那县	4360	寒冷地区	-37	-10.2	0	0.86
46	山南市	浪卡子县	4480	寒冷地区	-23	-12	0	1.4
47	日喀则市	桑珠孜区	3850	寒冷地区	-20.1	-4.3	6.8	0.58
48	日喀则市	南木林县	4005	寒冷地区	-17.8	-3.4	6.1	0.48
49	日喀则市	江孜县	4030	寒冷地区	-23.9	-4.8	5.3	0.93
50	日喀则市	定日县	4332	寒冷地区	-24	-14	-1	1.5
51	日喀则市	萨迦县	4350	寒冷地区	-19.1	-2.6	7	0.51
52	日喀则市	拉孜县	4030	寒冷地区	-19.1	-2.6	7	0.51
53	日喀则市	昂仁县	4330	寒冷地区	-19.1	-2.6	7	0.51
54	日喀则市	谢通门县	4000	寒冷地区	-19.1	-2.6	7	0.51
55	日喀则市	白朗县	3902	寒冷地区	-21	-11	1	1.4
56	日喀则市	仁布县	3890	寒冷地区	-21	-11	1	1.4
57	日喀则市	康马县	4300	寒冷地区	-21	-11	1	1.4
58	日喀则市	定结县	4230	寒冷地区	-23	-13	-2	1.5
59	日喀则市	仲巴县	4592	寒冷地区	-29	-20	-10	2.4
60	日喀则市	亚东县	2960	寒冷地区	-11	-2	11	0.8
61	日喀则市	岗巴县	4600	寒冷地区	-23.5	-14	-2	1.6
62	日喀则市	吉隆县	4130	寒冷地区	-24	-15	-8	2.2
63	日喀则市	聂拉木县	3800	寒冷地区	-21	-11	1.2	1.4
64	日喀则市	萨嘎县	4500	寒冷地区	-24	-15	-8	2.2
65	阿里地区	噶尔县	4290	严寒地区	-26	-16	-9	2.2
66	阿里地区	普兰县	3885	寒冷地区	-22	-13	1	1.7
67	阿里地区	札达县	3745	寒冷地区	-24	-14	0	1.5

序号	所属地区	市县名称	平均海拔(m)	建筑热工 设计分区	十年冬季 最低温度 (℃)	最冷天日 平均温度 (℃)	最常见日 平均温度 (℃)	十年 冻土深度 (m)
68	阿里地区	日土县	4260	严寒地区	-25	-15	-10	2.2
69	阿里地区	革吉县	4520	严寒地区	-25	-16	-9	2.1
70	阿里地区	改则县	4430	严寒地区	-29	-19	-9	2.1
71	阿里地区	措勤县	4670	严寒地区	-29	-18	-9	2.1
注1：海拔数值为县政府驻地平均海拔高程。 注2：部分温度和冻土深度数据来自中国气象数据网。								

条文说明

1 范围

本规范适用于西藏高海拔严寒或寒冷地区城镇新建、改建和扩建给水工程设计，类似地区的给水工程设计同样可以适用。但西藏幅员辽阔，存在一定的地区差异，设计人员在使用本规范时必须结合工程的实际情况，正确运用。

高寒高海拔地区人口总量低，大部分人烟稀少，没有大规模城市，以小型城镇为主。

根据建筑热工设计分区规定：严寒地区是指最冷月平均温度 $<-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，日平均温度小于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数大于145天；寒冷地区是指最冷月平均温度 $0\sim-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，日平均温度小于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数为90~145天。

本标准高海拔地区以2500 m为界。高海拔条件对给水工程而言，主要是对水泵设备的允许吸上真空高度存在影响、选用的电气设备必须是适用于高原型的专用产品等。水泵设备的允许吸上真空高度修正后，使得吸水池最低水位与泵轴中心高差即水泵安装高度H的数值由正到负的临界值在2500~3000 m海拔左右（H的计算公式可参见本规范条文说明7.2.4条），而在电气设备选型中，低压设备选用要求为超过2000 m海拔应考虑选用高原型，高压设备选用要求为超过1000 m海拔。

不同海拔宜采取相应措施见下表1.1。

表1.1 不同海拔高度采取相应措施表

措施 \ 海拔高度 (m)	2500≤H<3000		3000≤H<3500		3500≤H<4000		H≥4000	
	寒冷	严寒	寒冷	严寒	寒冷	严寒	寒冷	严寒
吸水井最低水位高于泵轴线	√	√	√	√	√	√	√	√
选用高原型电气设备	√	√	√	√	√	√	√	√
给水管道敷设在冻土层以下	√	√	√	√	√	√	√	√
给水设施保温 (室外明露及穿越冻土层部位)	√	√	√	√	√	√	√	√
给水设施伴热 (室外明露及穿越冻土层部位)		√		√		√	√	√

4 基本规定

4.1 为使高寒高海拔地区给水工程布局合理、满足发展需要、避免前后矛盾、合理投资，给水工程应与相关规划相协调。根据调研，高寒高海拔地区大多人口规模小，普遍存在人口向经济发达区域流动的特性，因此建议给水工程分期实施，以近期为主，这与《室外给水设计标准》GB 50013也是一致的。

4.2 高寒高海拔地区绝大多数城镇具有海拔高、气候寒冷，自然条件恶劣、地处偏远，交通条件差、基础设施落后于东部沿海发达地区等特点。虽然具有一定人口集聚规模的城镇很少，但小规模的人口聚居点仍有不少，集中式供水并供水到户始终是给水工程的发展方向 and 基本要求。

管网延伸供水可避免重复建设，可使得已有水厂获得更好的效益。

4.3 不同地区、不同工程的建设条件各不相同，需要因地制宜进行规划设计；水是群众生活和企业生产必不可少的基本条件，给水工程及其供水水质和水量要安全可靠，保障日常需要及饮用水安全。由于高寒高海拔地区给水工程管理条件较差，要尽可能降低工程的运行维护难度，进行恰当的节能设计，可

降低运行成本。

高寒高海拔地区多数城镇供电设施不够完善，国家电网尚未接入，依靠小水电站供电，到了冬季，水量减少，供电尤为紧张；而且多数县城依山而建，有地势高差，具备设置高位水池的条件。因此建议尽量采用重力供水，设置高位水池，增加给水系统的调节能力，提高供水的可靠性。

高寒高海拔地区地形起伏大且用水较为分散，在进行技术经济比较分析后，可分压供水，对于远离水厂或位置较高的用户也可单独设置加压措施。

4.5 根据对西藏28个高寒高海拔县城给水工程的调查研究，在缺乏供暖设施时，电伴热是常用且可靠的给水管道的防冻措施。

5 设计水量、水质和水压

5.1 设计水量

5.1.2 给水系统设计水量是给水工程设计的主要内容，一般为规划期限内的城镇给水系统供给的居民生活用水、工业用水、公共设施等用水量的总和。

为了具体计算上述各项用水量，必须确定用水量的单位指标的数值。这种用水量的单位指标称为用水量定额。用水量的一般计算方法即为：

$$\text{用水量} = \text{用水定额} \times \text{实际用水的单位数目}$$

显然用水量定额指标是确定设计用水量的主要依据。应当结合当地现状条件、有关规范规定和规划资料，参照类似地区的用水情况，慎重考虑在设计年限内达到的用水水平，确定用水量定额的数值。

5.1.5 《室外给水设计标准》GB 50013 规范中，管网漏损水量和未预见水量两项分别计算，折合为 5.1.2 条 a)～c) 款之和水量的 18.8%～25.44%。

结合高寒高海拔地区单位管长供水量小，部分配水管网供水压力较高，大多数地区专业技术人员缺乏，管理不够到位等实际情况，管网漏损水量和未预见水量的确定可参考《村镇供水工程设计规范》SL 687 及《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ 123。

《村镇供水工程设计规范》SL 687 规范中，管网漏损和未预见水量为 5.1.2 条 a)～c) 款之和水量的 10%～25%；《镇（乡）村给水工程技术规程》CJJ123 规范中，管网漏损和未预见水量为 5.1.2 条 a)～c) 款之和水量的 15%～25%。

5.1.7 关于供水量日变化系数和时变化系数的规定。

用户的用水量不是稳定不变的，一个城镇的用水量在一天 24 h 之内，每小时的用水量不尽相同；在一年 365 天中，每天的总用水量也是不尽相同的。由此可知供水量也是经常变化的。

用水量定额只是一个平均值，在设计时还须考虑每日、每时的用水量变化。在设计规定的年限内，用水最多的一日的用水量，叫做最高日用水量，一般用以确定给水系统中各类设施的规模。在一年中，最高日用水量与平均日用水量的比值，叫做日变化系数。在最高日内，每小时的用水量也是变化的，变化幅度和居民数、房屋设备类型、职工上班时间和班次等有关。最高一小时用水量与平均时用水量的比值为时变化系数。

5.2 水质和水压

5.2.3 配水管网中市政消火栓设置处的水压要求，参考《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的相关规定。

6 水源和取水构筑物

6.1 水源选择

6.1.1 关于在水源选择前必须先进行水源勘察、评价和论证的规定。

据调查，一些项目由于在确定水源前，对选择的水源没有进行详细的勘察、评价和论证，有些工程在建成后发现水源水量不足，不得不另选水源。有些以地下水为水源的工程，没有取得必要的水文资料，地下水取水构筑物设计不当，以致取水量不足，因此，本条参照《室外给水设计标准》GB50013规定，在水源选择前，必须进行水资源的勘察。

地下水源应按照《供水水文地质勘察规范》GB 50027 的要求进行水文地质勘察。

地表水源评价和论证时，应分析不同水文年逐月流量和含砂量的最大、最小、平均值，最高水位、最低水位和常水位，洪水持续时间、冰情、水温 and 水质等历史记录资料，并进行水量平衡分析。

缺乏资料时，应进行实测和调查，选择相邻水文站作参证站进行水文预测分析，并适当提高设计取水量的保证率。

6.1.2 关于水源选择的原则规定。

- a) 全国大部分地表水及地下水都已划定功能区划及水质目标，因而是水源选择的主要依据；
- c) 由于地下水具有水质清澈、不易被污染、水温稳定、取水及处理构造简单方便等特点，同时，高寒高海拔地区供水规模大多较小，地下水水源完全可满足给水系统用水量的需求，对地下水储量不会造成不良影响，且水源常年有保障，不至出现冬季地表水取不上水的情况，因此地下水优先作为生活饮用水的水源。选择地下水源时，通常按泉水、承压水（或层间水）、潜水的顺序选用；
- d) 水源水量可靠是水源选择的重要条件，必须符合有关国家现行标准的要求；
- e) 地下水水质符合《地下水质量标准》GB/T14848 的要求，地表水质符合《地表水环境质量标准》GB 3838 或《生活饮用水水源水质标准》CJ 3020 的要求。

6.2 地下水取水构筑物

6.2.2 集中式给水工程的地下水取水构筑物型式，主要包括管井、大口井、渗渠和泉室等，其中，管井的深度一般不受限制；大口井和渗渠的出水能力较管井大，但施工难度和单位进尺费用高，不宜过深。除泉室外，其他型式的地下水取水构筑物均可集取浅层地下水，或布置在河道、水库等地表水体附近集取地表渗透水，可降低地表水净化难度，应根据水文地质条件、设计出水量等通过技术经济比较确定。

6.2.6 由于井室位于地下，设计应充分考虑通风、防水、防潮等措施，如顶部设通气管，井室外壁、底板做防水，井口部分的构造应严密，并高出井室地面 0.3 m~0.5 m，以防积水流入井内。

6.3 地表水取水构筑物

6.3.1 地表水取水构筑物的位置应满足本条中有关水质、水深、工程安全、施工和管理方便等基本要求。

从河流取水时，取水构筑物应位于城镇和工业企业上游的清洁河段。

6.3.4 西藏高寒高海拔地区当地一般人口较少，且人口密度较低，用水量并不大，且多为山区。山区河流水量丰富，但属浅水河床，水深不够导致取水困难，地表取水的主要形式是山区浅水河流取水构筑物。在设计时需注意取水口高程的确定应考虑河面冰层厚度对取水的影响。

7 泵站

7.1 一般规定

7.1.3 泵站节能设计应考虑泵房建筑物的节能和水泵机组的节能。此外为保障供水可靠性，节约电力资源，加压泵站直接向管网补水宜采用变频供水设备。

7.2 水泵机组

7.2.1 关于取水泵站设计流量和设计扬程计算的规定。

由于高寒高海拔地区多数取水泵站非 24 h 连续工作，取水泵站的设计流量应按最高日供水量、水厂自用水量及输水管漏失水量之和除以水厂工作时间计算确定。24h 连续工作的取水泵站设计流量即按最高日平均时供水量确定，并计入水厂自用水量及输水管漏失水量。

7.2.3 在海拔高于 1000 m 时，需要采用高原电机，高原气候对电机参数有如下影响。

a) 对电机功率的影响

由于高原地区海拔高，空气稀薄，电机转子和定子之间的间隙内导磁能力降低，直接影响到电机额定功率输出，相同功率的电机在高原运转时，实际功率会有所降低，电机带负荷能力降低，同时发热量增加，因此选用电机时需要对电机降容使用。

b) 对绝缘材质介质强度的影响

空气压力或者密度的降低，会引起低密度、低浓度、多空隙材料（如电工绝缘材料、隔热材料等）的物理和化学性能发生变化，导致外绝缘强度的降低，在 5000 m 范围内，每升高 1000 m，平均大气压力降低 7.7~10.5 kPa，外绝缘强度降低 8%~13%。另外，紫外辐射强度在海拔 3000 m 时已达到低海拔时的 2 倍。高强度紫外线也会引起有机绝缘材料的迅速老化，使空气容易电离而导致外绝缘强度降低。

c) 对电气间隙击穿电压的影响

对于设计定型的电机，由于其电器间隙已经固定，随着空气压力的降低，其耐击穿电压也下降，为了保证产品在高原环境使用时有足够的耐穿能力，必须增大电气间隙。电气间隙可按照表 7.1 进行修正。

表 7.1 电气间隙的海拔高度修正系数

使用地点海拔（m）		1000	2000	3000	4000	5000
电气间隙海拔	以 1000m 为基准	1.00	1.13	1.28	1.46	1.67
修正系数	以 2000m 为基准	0.88	1.00	1.14	1.29	1.48
注 1：本表仅适用于低压产品。						
注 2：在实际使用中需要考虑风速对产品电气间隙的影响。						

d) 对温升的影响

空气压力或空气密度的降低，会引起空气介质冷却效应的降低。对于以自热对流、强迫通风或者空气散热为主要方式的电机，由于散热能力的下降、温升增加，在海拔 5000 m 内，海拔每升高 1000 m，则平均气压降低 7.7~10.5 kPa，温升增加 3%~10%。因此，电机在高原运转时需要增强其温升等级。

高原环境下，若电机的额定输出功率需保持不变，则需满足式 7.2.3-1。

$$(h - 1000)\Delta i \ll 40 - t_{at} \tag{7.2.3-1}$$

式中： h——电机使用海拔，m；

t_{at}——电机使用地点的环境温度，℃；

Δi——为海拔在 1000 m~5000m，海拔每提高 100m 所需要的最高环境温度补偿值，取Δi=0.01×电机绕组温升极限/100，℃/m。

若无法满足这一环境温度需求，则电机额定输出功率将有所降低，额定功率降低一半可按照每补偿 1℃，功率降低 1%计算，其关系如式 7.2.3-2 所示。

$$\Delta Ne = [(h - 1000)\Delta i - (40 - t_{at})] \times \frac{Ne}{100} \tag{7.2.3-2}$$

式中： N_e ——电机的额定功率，kW；
 t_{at} ——电机使用地点的环境温度，m；
 ΔN_e ——电机的额定功率降低值，kW。

7.2.4 关于水泵安装高度的规定。

对于取水泵站，采用长轴深井泵时，第一级叶轮必须浸入动水位以下不少于 3.2 m，且海拔高度每增加 300m，深井泵的最低淹没深度应至少增加 0.3m；采用深井潜水泵时，潜水泵在动水位以下的淹没深度不宜小于 3.2 m，海拔高度每增加 300 m，潜水泵在动水位以下的淹没深度应至少增加 0.3 m。

供水泵站、加压泵站宜采用自灌式吸水方式，水泵安装高度应经计算确定，计算时应考虑对水泵的允许吸上真空高度 H_s 进行修正，修正公式为：

$$H'_s = H_s - (10.33 - H_g) - (H_z - 0.24) \tag{7.2.4-1}$$

式中 H'_s ——修正后的水泵允许吸上高度，m；
 H_s ——水泵样本中给出的最大允许吸上真空高度，m；
 H_g ——安装地点的大气压力，mH₂O；
 H_z ——实际水温下的饱和蒸汽压，mH₂O。

上式中，允许吸上真空高度 H_s 与必需汽蚀余量 NPSHR (m) 的关系为：

$$H_s = H_g - H_z + \frac{v^2}{2g} - NPSHR \tag{7.2.4-2}$$

水泵安装高度 H 的计算公式为：

$$H = H'_s - \frac{v^2}{2g} - \Sigma h_s - H_q \tag{7.2.4-3}$$

式中： H ——水泵安装高度，m；
 v ——吸水管流速，m/s；
 g ——重力加速度，m/s²；
 h_s ——吸水管水头损失，m；
 H_q ——安全余量，一般取 0.5m。

下表 7.2 列举了不同海拔高度情况下，当水温为 5℃，必需汽蚀余量 NPSHR 取 3.4 m（具体计算时按所选水泵实际参数确定），吸水管水头损失按 0.3m（具体设计时应按实际计算）计时，供水泵站和加压泵站的水泵安装高度 H 值。

表 7.2 不同海拔的水泵安装高度

海拔高程 (m)	大气压力 H_g (mH ₂ O)	水泵安装 高度 H (m)	海拔高程 (m)	大气压力 H_g (mH ₂ O)	水泵安装 高度 H (m)	海拔高程 (m)	大气压力 H_g (mH ₂ O)	水泵安装 高度 H (m)
2500	7.61	0.76	3350	6.84	-0.80	4200	6.12	-2.23
2550	7.57	0.66	3400	6.79	-0.89	4250	6.08	-2.31
2600	7.52	0.57	3450	6.75	-0.97	4300	6.04	-2.39
2650	7.47	0.47	3500	6.70	-1.06	4350	6.00	-2.47
2700	7.42	0.38	3550	6.66	-1.15	4400	5.96	-2.54
2750	7.38	0.29	3600	6.62	-1.23	4450	5.92	-2.62
2800	7.33	0.19	3650	6.58	-1.32	4500	5.88	-2.70
2850	7.29	0.10	3700	6.53	-1.40	4550	5.85	-2.78

海拔高程 (m)	大气压力 H_g (mH ₂ O)	水泵安装 高度 H (m)	海拔高程 (m)	大气压力 H_g (mH ₂ O)	水泵安装 高度 H (m)	海拔高程 (m)	大气压力 H_g (mH ₂ O)	水泵安装 高度 H (m)
2900	7.24	0.01	3750	6.49	-1.49	4600	5.81	-2.85
2950	7.19	-0.08	3800	6.45	-1.57	4650	5.77	-2.93
3000	7.15	-0.17	3850	6.41	-1.65	4700	5.73	-3.01
3050	7.10	-0.27	3900	6.37	-1.74	4750	5.69	-3.08
3100	7.06	-0.36	3950	6.32	-1.82	4800	5.66	-3.16
3150	7.01	-0.45	4000	6.28	-1.90	4850	5.62	-3.23
3200	6.97	-0.53	4050	6.24	-1.98	4900	5.58	-3.31
3250	6.92	-0.62	4100	6.20	-2.07	4950	5.54	-3.38
3300	6.88	-0.71	4150	6.16	-2.15	5000	5.51	-3.46

当 H 为负值时,表示吸水井最低水位线应高于泵轴线; H 为正值时,表示吸水井最低水位线可低于泵轴线,但启泵时水位应满足水泵自灌启泵要求。

7.2.5 泵房内各种型号的水泵都应设置备用泵。考虑到高寒高海拔地区采购不便利、维护及检修能力较为薄弱等因素,为满足供水安全保障的要求,建议各种型号的水泵均备用两台,一台在线安装,一台备于仓库,有条件时,也可两台同时在线安装。

7.3 管道及辅助设施

7.3.4 泵房保温包括建筑保温和设备保温两部分,供暖方式可采用热水散热器、暖风机、电热散热器等。

8 输配水管网

8.1 管线布置与敷设

8.1.1 关于输水线路选择的一般规定。

由于高寒高海拔地区一般地形较复杂,常以山区为主,故管道在埋设过程中会经常穿越一些易受冲刷的地段,选线时应尽量避开不良地质构造地带,如地质断层、滑坡、泥石流等处。由于洪水、雨水的长期冲刷也会对管道基础、管道本身造成较大影响,给水的安全可靠威胁较大,不得不穿越这些地带时,应对管道及附属设施采取强化牢固等措施,并提高检测力度与检修频率。

西藏寺庙古迹等较多,为降低给水管道破损对古迹造成破坏的风险,建议尽量避开古迹。

8.1.2 经济流速应综合考虑管道工程造价和运行费用,通过经济比较确定。管道直径小于 DN150 时,流速可为 0.6 m/s~1.0 m/s; 直径 DN150~DN300,流速可为 0.7 m/s~1.2 m/s; 直径大于 DN300,流速可为 1.0 m/s~1.5 m/s。管径小、管线长取低值。

8.1.5 关于压力输水管道削减水锤的原则规定。

压力管道由于急速的开泵、停泵、开阀、关阀和流量调节等,会造成管内水流速度的急剧变化,从而产生水锤,危及管道安全,因此压力输水管道应进行水锤分析计算,采取措施削减开关泵(阀)产生的水锤,防止在管道隆起处与压力较低的部位水柱拉断,产生的水柱弥合水锤。设计应采取削减水锤的有效措施,使在残余水锤作用下的管道设计压力小于管道试验压力,以保证输水安全。

8.1.7、8.1.8 给水管道埋设的常规做法分为架空敷设和直接埋地。其中,架空敷设要考虑管架和保温

供暖措施。在寒冷地区多采用蒸汽伴热管线外加保温材料对管道进行保温，即要敷设和给水管道相同长度的蒸汽管线，来保证水管网不受低温影响，多用于较长距离输水。直接埋地敷设又分为浅埋和深埋，做法较为简单，根据不同地区的气温特点，确定合适的埋设深度。埋设在冻土层以下为深埋，浅埋管道则埋设在季节性冻土内，需通过一系列计算，确保停输一日结冰率低于限定值，安全停水期水温降能够满足安全运行的要求，或者是在管段低点设置放空阀，必要时放空管道储水，以防管道冻结。部分高寒高海拔地区没有集中供暖设施，而浅埋管道虽然能降低施工难度和造价，但对设计或管理水平要求较高，为确保供水安全，建议管道深埋至冰冻线以下。

管顶至冰冻线的距离可参考表 8.1 确定。

表 8.1 管顶至冰冻线的距离

管径（mm）	DN≤300	300<DN≤600	DN>600
距离（mm）	300	0.75DN	0.5DN

8.1.10 对于靠近古迹敷设的给水管道，应有相应的措施，便于管道发生故障时及时抢修，同时还应避免管道爆管对古迹产生影响。

8.2 管材选择及附属设施

8.2.1 高寒高海拔地区给水管材的选择可从以下几方面进行评定：

- a) 管材抗冻性能可靠，能承受要求的内压和外部荷载；
- b) 管材来源有保证，管件配套方便，运输费用低；
- c) 安装方便；
- d) 使用年限长，维修工作量少；
- e) 输水能力能长期保持相同条件下，工程造价低。

根据当地使用经验，可选用球墨铸铁管、钢塑复合管和聚乙烯管等管材，选取的管材应符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的要求。

当管道需要穿越各种障碍（如河道）时，可采用钢管，但要做好钢管的防腐措施，建议采用内涂塑或内外涂塑钢管，减小管道防腐施工工作量，防腐质量亦有保证。须注意的是涂塑钢管在运输、搬运、装卸及施工过程中造成涂层局部缺损时，必须对涂层缺陷进行修补。

8.2.7 给水管道附属构筑物可采取的保温措施如下：

- a) 阀门井、水表井等井类构筑物应采用保温井口及木质保温盖板，井盖采用双层井盖，其子盖应具有良好密封性能。井盖与木质盖板之间应填充袋装保温材料；
- b) 井类构筑物宜采用内保温，保温材料采用无机砂浆，厚 40 mm；
- c) 井内须同时对管道及附件（包括阀门阀杆）进行保温，严寒地区的保温层厚度应不小于 50 mm；寒冷地区的保温层厚度应不小于 40 mm；
- d) 井外回填时，冻土深度以下0.3 m至地面的回填土应采用级配良好的砂石，回填宽度为井外壁 0.3m。

8.3 调蓄构筑物

8.3.1 调节构筑物的有效容积，是指调节构筑物的最高设计水位与最低设计水位之间的容积。清水池的有效容积应根据产水曲线、供水曲线、水厂自用水量 and 消防贮备水量等确定。高位水池的有效容积应根据供水曲线、用水曲线和消防贮备水量等确定。当调节容积大于消防用水量时，可不考虑消防贮备水量。向净水设施提供冲洗用水的调节构筑物，水厂自用水量可按最高日用水量的 5%~10%考虑。

供电保证率低、输水管道和设备等维修时不能满足基本生活用水需要的工程，调节构筑物的容积

应考虑安全贮备水量。根据其维修停水时间一般不会超过 12 h 的特点，需要加大调节构筑物的有效容积，可按最高日用水量的 40%~60% 设计，以满足平均日用水量的 50%~80%。高寒高海拔地区因供水规模小，且目前多数县城供电系统的可靠性较差，尤其是冬季，供电困难，因此调节构筑物的设计有效容积建议尽量取高值，以增加给水系统的可靠性。

8.3.5 高寒高海拔地区清水池、高位水池等构筑物宜埋地设置，以防冻结。水池埋设深度一般可按以下两种方式确定，且宜取大值：最高水位设置在当地最大冻土深度以下，或结合当地情况按表 8.2 确定。

表 8.2 水池覆土厚度

最冷月平均温度（℃）	覆土层厚度（m）
高于-10	0.5
-10~-30	0.7
低于-30	1.00

如条件不允许时，可采取相应保温措施：（1）池顶及外壁设置保温层：在冻土深度 ≥ 3 m 的地区，保温层厚度建议为 40 mm，其余地区可采用 20 mm 保温层；（2）进水管设置在冻土深度以下，且深入水池内 >500 mm。

9 水厂总体设计

9.1 水厂厂址选择正确与否，涉及到整个给水工程系统的合理性，并对工程投资、建设周期和运行维护等方面都会产生直接的影响。影响水厂厂址的技术要求很多，设计中应通过技术经济比较确定水厂厂址。

- b) 在有条件时，尽量利用地形重力供水，节约能源；
- c) 高寒高海拔地区一般自然条件恶劣，水厂位于山区时，由于植被较少，夏季暴雨可能会形成山洪或泥石流，水厂的布置应避开这些地址灾害区域；
- i) 水厂尽量选在地下水位低，底层岩石较少处，便于施工。

9.3 关于水厂内建筑物建筑设计的原则规定。

水厂在满足实用经济的条件下，还应考虑美观，但应符合水厂的特点，强调简洁、质朴，不宜过于豪华，避免色彩多样或过多的装饰。

9.6 水厂的供暖、保温措施是否可靠是决定水厂冬季是否能正常运行的关键因素。

- a) 建筑物应尽量采用南北朝向，南偏东（西）不宜超过 15°。南侧窗户应适当加大面积，北侧窗户应适当减小面积。
- b) 净水构筑物应根据水面结冰情况及当地运行经验确定是否设盖或建在室内，以保证构筑物正常运行；
- c) 生产管线及给排水管线保温措施可采用电伴热、管道深埋等方式；
- d) 生产构筑物应尽量集中布置，以减少建筑面积及能耗。

9.7 高海拔地区空气极度干燥，水分少导致热容量小，温度升得快降得快，昼夜温差大。传统开放式水处理构筑物，如平流沉淀池在阳光照射下，表层水温和底层水温差别大，容易形成异重流，严重影响沉淀效果。在构筑物上方设置遮阳构筑物，轻钢网架（类似雨篷、屋盖）、混凝土顶盖等，能有效避免阳光直射，减少温差对构筑物运行产生的不利影响。

水流的稳定性以弗劳德数 Fr 判别。Fr 数增大，表面惯性力作用相对增加，重力作用相对减小，水流对温差、密度差异重流及风浪等影响的抵抗能力强，使水处理构筑物中的流态保持稳定。在沉淀池中，提高 Fr 数的有效措施是减小水力半径 R。池中纵向分割及采用斜板、斜管沉淀池均能减小异重流带来

的影响。

9.12 西藏高寒高海拔地区因人口密度低，除拉萨之外，基本均为小型水厂，大部分规模基本都在 10000 m³/d 以下。当水厂条件受限时，厂内日常检测可仅针对常规项目配置水质化验设备，常规检测项目有浊度、色度、臭和味、肉眼可见物、耗氧量、消毒剂余量、细菌总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群等。

9.13 考虑当地实际情况，当设备发生故障时，可直接更换设备，确保水厂连续可靠运行。

9.14 关于设置水厂围墙的规定。

水厂围墙主要为安全而设置，故围墙高度不宜太低，一般采用 2.5 m 以上为宜。

10 水处理

10.2 处理工艺

10.2.4 考虑到高寒高海拔地区水厂的供水规模和运行管理水平，水厂消毒可采用的方式有漂白粉（漂白精）、次氯酸钠、二氧化氯及紫外线消毒。

其中紫外线消毒由于没有持续的消毒作用而须与其他消毒方式联合使用。

漂白粉（漂白精）虽然使用方便，但是由于高寒高海拔地区地处偏远，交通不便，运输过程或贮存过程中稍有不慎，使其受光、热等作用而导致有效氯含量降低，从而会影响给水厂出水水质。次氯酸钠使用方便，虽然消毒效果不及二氧化氯，但考虑西藏大多数地区地下水水质较好，其消毒能力完全能够满足水厂对原水消毒的要求。另外且其原料为易得的 NaCl，因此建议采用次氯酸钠发生器制取次氯酸钠作为县城给水厂的消毒方式，经济可靠。

次氯酸钠发生器是一种用于在线生产次氯酸钠溶液的设备。该方法原料为易得的 NaCl，使用成本较低，制备的次氯酸钠溶液浓度低，无安全风险，可以较好地满足高寒高海拔地区水厂消毒的要求。

10.3 一体化净水设备

10.3.1 一体化净水设备是将絮凝、沉淀、过滤三个净化过程组合在一起完成常规处理工艺过程的装置，或进行接触过滤的装置。国内生产的一体化净水设备的处理能力一般为 5 m³/h~100 m³/h，适用于规模较小的给水工程。

根据经验，与常规水处理构筑物相比，采用一体化净水设备时水厂投资较小。此外，一体化净水设备具有体积小、占地少、设在屋内，便于设备的保温及供暖，有利于保证冬季水厂的正常运行。同时，受气候条件的影响，当地一年中适合施工的时期比较短，而一体化净水设备组装方便，施工进度快，正好适应这一特点。

11 末端供水

11.1 新建小区绝大多数用户设有独立卫生设施，给水管道应入户；部分高寒高海拔地区的已建居民区无独立卫生设施时，可设置集中供水点。

对于无室内供暖的用户，入户供水管道还应考虑保温或伴热措施。

11.2 集中供水点的位置要求。

当设置公用的集中供水点时，应考虑到高海拔地区对人的体力影响，间距不宜过大。宜制定可靠的运行管理制度，并配备专门的管理人员对集中供水点进行管理，确保其正常运行和及时检修。

高寒高海拔地区尤其在冬季滴水成冰，应充分考虑集中供水点的排水，避免地面结冰。

11.3 关于集中供水点的具体设计要求。

a) 高寒高海拔地区交通不便，建筑材料宜进行就地取材。集中供水点在满足实用经济的条件下，

还应考虑美观、简洁、质朴，不宜过于豪华，避免色彩多样或过多的装饰；

b) 居民取水多为大型容器，出入口降低且设置坡道便于居民出入，因室内地面易积水，地面应采用防水、防滑材料；

c) 高寒高海拔地区集中供水点主要有以下保温防冻措施：

1) 自限温电伴热保温。在太阳能资源丰富地区，可采用光伏发电结合自限温电伴热保温，市电作为备用电源。建议采用功率 5 W/m 自限温式电热带，电热带从冻土层往上开始缠绕（包括敷设在冻土层中的管道），一直缠绕至室内水龙头部位，外包厚度为 30 mm 的保温材料。同时建筑也可采用设置玻璃阳光棚等被动式供暖方式增加保温效果；

2) 采用成品防冻给水栓产品。如泄水防冻式给水栓，应在冻土层内管道的最低点设置管道放空泄水井。给水栓不用时，将冻土层内管道中的水排空至泄水井。

d) 给水栓高度宜距地 1.0 m，便于操作；

e) 给水栓下方设置水槽有利于排水收集和改善周边环境，水槽高度宜为 200mm。集中供水点排水应及时，避免结冰，确保安全。

11.4 采用太阳能发电系统时，应根据当地连续阴雨天数配置光伏组件及蓄电池容量，蓄电池建议选用高原型免维护铅酸蓄电池。

12 结构

12.1 一般规定

12.1.1 本条根据《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定，对城镇给水工程中主要建、构筑物的主体结构和地下干管的结构设计使用年限定位不低于 50 年，与《城镇给水排水技术规范》GB 50788 第 6.1.2 条规定一致。可更换的结构构件，主要指管道管井的盖板、阀门井及其井盖、铁爬梯等附属构筑物和可以替换的非主体结构，以及居民小区内的小型地下管道，因管理水平、材质、产品差异难以作出统一规定，故只作了原则规定。

12.1.2 给水工程中的建、构筑物 and 管道均与地基土质密切相关，因此在结构设计和施工前，一定要按基本建设程序进行岩土工程勘察。对于高寒高海拔地区常遇的冻土及可能遇到的盐渍土，勘察时需充分探明其岩土特性。

其中，盐渍土地区应查明含盐类型、含盐量，并根据《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 的有关规定对溶陷性、盐胀性及腐蚀性进行评价。结构设计时需验算地基承载力的，尚应测定盐渍土地基天然状态和浸水条件下的地基承载力特征值。

12.1.3 高强混凝土可减小构件截面尺寸，节约混凝土用量；高强度钢筋可节约钢材使用量，减轻建筑自重、节约基础费用；预制装配式结构建造速度快，现场浇筑作业少。高强混凝土、高强钢筋和预制装配式结构的应用，均可减少对生态环境的影响。

12.2 结构与构造

12.2.1 本条针对高寒地区常见的冻土问题，明确了基础的埋置深度，以确保基础不发生冻融破坏。

12.2.2 给水工程中的建、构筑物，其地基基础设计等级对应《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 表 3.0.7。盐渍土地区的勘察、设计等具体要求，均应依据地基基础设计等级，参照《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 有关规定实施。

给水工程中的建筑及重要构筑物，其结构设计及构造措施参见《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 第 5.3 节。

盐渍土地根据地基土含盐量、含盐类型、水文与水文地质条件、地形、气候、环境等因素分为

简单、中等复杂和复杂三类场地，具体划分依据见《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 表 3.0.6。

地基处理措施应根据地基基础设计等级，参照《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 第 7 章有关规定，因地制宜的选择合理有效的处理方法。

建、构筑物应根据结构设计使用年限和腐蚀等级，参见《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 第 5.3 节有关规定，采取相应的防腐措施。

考虑到管道柔性接头处漏损对其周围盐渍土造成的持续扰动，将导致接头附近土体变形大于其他位置，进而导致接头变形增大，漏损率进一步增大，形成恶性循环，最终影响管道可靠性和耐久性。故本规范建议管道宜采用刚性接头，当采用柔性接头时在接头处应有可靠的防腐措施，以减少接头漏损。

12.2.3 本条规定对位于地表水或地下水水位以下的建、构筑物，应该进行抗浮稳定核算，此时采用核算水位应为勘察文件提供在使用年限内可能出现的最高水位，以确保结构安全。相应施工期间的核算水位，应该由勘察文件提供不同季节可能出现的最高水位。

12.2.5 当埋地管道傍山区边坡和江、湖、河道岸边敷设时，多见地震时由于边坡滑移而导致管道严重损坏。为此条文提出针对这种情况，应对该处岸坡的抗震稳定性进行验算，以确保管道安全可靠。

12.2.6 为确保混凝土结构耐久性，对冻融环境下的混凝土结构提出相应要求。

12.2.7 为确保混凝土结构构筑物的使用功能及耐久性，针对高寒地区的环境条件，明确构筑物应根据类别、温度选取抗冻等级。

13 电气与自动化

13.2 电气系统

13.2.3 电工产品使用环境条件的海拔分级从 0~5000m，每 1000m 为一级，共分 5 级，电工产品不同海拔的气候环境条件参数见《电工产品不同海拔的气候环境条件》GB/T 14597。

高海拔对高压电器和开关设备的影响是多方面的，但主要是电晕、温升和外绝缘的问题。

a) 由于海拔增加，高压设备的交流电晕起始电压降低，因而电晕现象比平原地区更为严重。电晕增加电能损耗，加速绝缘老化和金属腐蚀，同时对无线电产生干扰；

b) 当海拔增加时，空气密度降低，散热条件变坏，使高压电器和开关设备在运行中的温升增加。但空气温度则随海拔的增加而相应递减，其值足以补偿由于海拔增加对高压电器温升的影响。因而在高海拔（不超过 4000 m）地区使用时，高压电器和开关设备的额定电流可以保持不变；

c) 海拔增加时，由于空气稀薄气压降低，空气绝缘强度减弱，高压电器外绝缘水平降低而对内绝缘没有影响。对于海拔高于 1000 m 但不超过 4000 m 的高压电器外绝缘，海拔每升高 100 m，其外绝缘强度降低 0.8%~1.3%；

d) 在海拔超过 1000 m 的地区，可以通过采取加强保护或加强绝缘等措施，保证高压电器运行。

对于安装在海拔 1000 m 以上的高压电器，绝缘耐受电压应按《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》GB 11022 进行修正。

随着海拔的增加，对导体截流量也有影响。裸导体的截流量应按所在地区的海拔和环境温度进行修正，其综合修正系数参照《3-110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060。

13.2.5 在《低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》GB/T 14048.1 中，规定普通型低压电器的正常工作条件为海拔不超过 2000 m 高原地区宜采用相应的高原型电器，标识为 G，如 G4 表示适用于海拔最高为 4000 m。

根据电器科研部门的调查研究，现有普通型低压电器可按下述原则在高原地区使用：

a) 由于气温随海拔升高而降低，因此足以补偿海拔升高对电器温升的影响。当产品温升的增加不能为环境气温的降低所补偿时，应降低额定容量使用，其降低值为绝缘允许极限工作温度每超过 1℃，

降低 1%额定容量。对连续工作的大发热量电器（如电阻器），可适当降低电流使用。

b) 普通型低压电器在海拔 2500 m 时仍有 60%的耐压裕度，可在其额定电压下正常运行。

c) 海拔升高时双金属片热继电器和熔断器的动作特性有少许变化，但在海拔 4000 m 及以下时，仍在其技术条件规定的范围内。在海拔超过 4000 m 时，对其动作电流应重新整定，以满足高原地区的要求。

低压电器的电气间隙和漏电距离的击穿强度随海拔增高而降低，其递减率一般为海拔每升高 1000 m 降低 0.5%~1%，最大不超过 1%。

13.2.6 柴油发电机的使用容量应能保证水厂供水量为设计用水量的 70%时供水系统的正常运行。

13.3 信息与自动化控制系统

13.3.2 低温、昼夜温差大，使仪表中的线型元件特性发生线性变化，测试仪表（包括压力表、液压表、流量计等）普遍存在精度降低、重复性差、零点漂移严重等。

13.3.3 高寒高海拔地区部分为少数民族聚居区，维稳安全是首要问题，供水系统又是牵涉到民生命脉的基础性工程，其水厂、泵站等均应设围墙及电视监控系统等安全保护设施。

14 供暖与通风

14.2 供暖

14.2.1 一般规定

14.2.1.1 泵房供暖热负荷计算，应包括下列两项：

- 1) 围护结构的基本耗热量；
- 2) 附加耗热量。
 - 高度附加耗热量，可按基本耗热量的 15%计算；
 - 冷风渗透附加耗热量，可按基本耗热量的 50%计算。

14.2.1.3 电热散热器的形式、电气安全性能和热工性能应满足使用要求及相关规定。

14.2.1.5 被动式太阳能供暖方式是指通过对建筑朝向和周围环境的合理布置、局部设置阳光房和暖廊以及选择合适的建筑材料和结构，无须使用机械动力，使建筑物具有一定的供暖功能。

14.2.1.6 与相邻房间的温差大于或等于 5℃时，应计算通过隔墙或楼板等的传热量；与相邻房间的温差小于 5℃、但通过隔墙或楼板等的传热量大于该房间热负荷的 10%时，此项传热量应计入该房间的热负荷。

14.2.1.8 当采用低温发热电缆、低温电热膜辐射供暖时，其加热元件及表面平均工作温度应符合国家现行有关产品标准的相关规定。

14.2.2 供暖热源

b) 太阳能供暖系统类型的选择，应根据所在气候区、太阳能资源条件、建筑物类型、使用功能、业主要求、投资规模、安装条件等因素综合确定。

14.2.3 太阳能供暖系统

e) 蓄热装置的有效容积计算：

$$V = \frac{N \times n_2 \times \eta \times 0.86}{\Delta T} \quad (14.2.3-1)$$

式中：V——蓄热装置的有效容积，m³；

ΔT ——蓄热温差，℃；可按照表14.1取值。

表 14.1 不同系统的蓄热温差

用 途	蓄热温度(℃)	二次供回水温度(℃)	一次供回水温度(℃)	蓄热温差(℃)
空调系统	90	60/50	90/55	35
	130	60/50	130/55	75
散热器供暖系统	130	95/70	130/75	55

f) 大型、集中式太阳能供暖系统的辅助热源设备配置宜不少于 2 台；1 台检修时，其他各台加热设备的总供热能力不小于 50% 的系统负荷。小型户式太阳能供暖系统可配置 1 台辅助热源设备；采用快速式燃气水加热器时，应注意该加热器的允许进水温度。

g) 太阳能集热系统的控制：

运行控制包括集热系统运行的自动控制，集热系统和辅助热源设备工作启停的自动切换控制。安全防护控制包括防冻保护控制和防过热保护控制，液体工质太阳能集热系统应有安全防护控制要求。

- 1) 太阳能集热系统的控制方式应尽量简单、可靠，便于用户操作；宜设置可数字化显示的控制仪表盘，显示参数宜包括每日系统的太阳能得热量、辅助热源用量、供水温度、管网温度、贮热水箱（池）水温等。

直接式系统温差循环控制如图 14-1 所示，温度控制器 S₁、S₂ 分别设置在水箱底部和集热系统出水口，温度传感器信号传到温差控制器 T 中。当二者温差大于某一数值时（设定为 5℃），控制器控制循环泵 P₁ 开启将集热系统中的热量传输到水箱；当二者温差小于设定值时（设定为 5℃），循环泵 P₁ 停止工作。

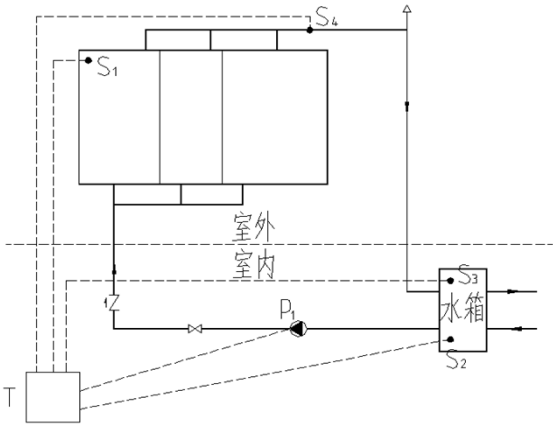


图 14-1 温差循环控制系统

- 2) 太阳能集热器和辅助热源之间的工作切换采用温度控制。通过温度传感器感应贮热装置中的供热工质温度，工质温度低于“设计供热温度”时，信号通过控制器控制辅助加热设备启动工作；待工质温度高于“设计供热温度”后，再控制辅助加热设备停止工作。
- 3) 系统防冻保护控制：
- 以水为工质的太阳能集热系统实施防冻时，需在系统中加设一个“排回贮水箱”，用以贮存防冻控制运行时从集热系统排回的水；防冻控制方式为温度控制；
 - 直接式太阳能集热系统宜在环境温度不是很低，防冻要求不很严格的地区使用。宜采用如图 14-2 的排空系统。当可能发生冻结或停电时，防冻保护控制系统自动通多个阀门的启闭将太阳能集热系统中的水排空，并将太阳能集热系统与市政供水管网断开。使用排空系统的集热器和管路的安装坡度最小应在 1%。

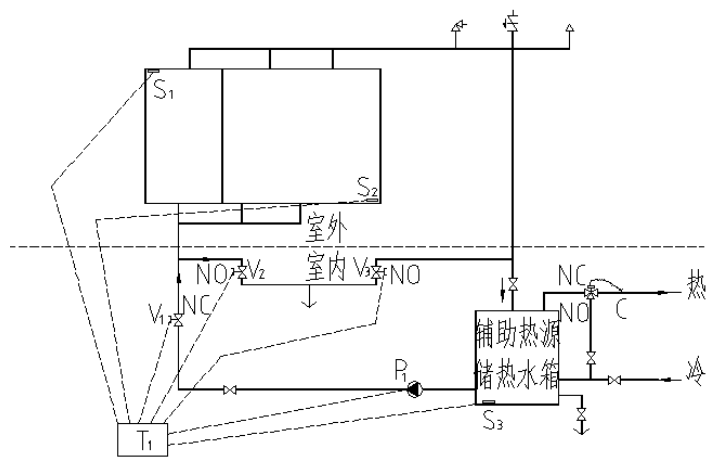


图 14-2 排空系统

- 间接式太阳能集热系统宜在环境温度较低，防冻要求严格的地区使用，宜采用如图 14-3 所示在太阳能集热系统中充注防冻液作为传热工质的防冻液系统。防冻液通常带有腐蚀性，系统应采用耐腐蚀双层壁热交换器。防冻液的组成成分对其冰点有关键性影响，集热系统不应设自动补水，以免破坏防冻液成分。

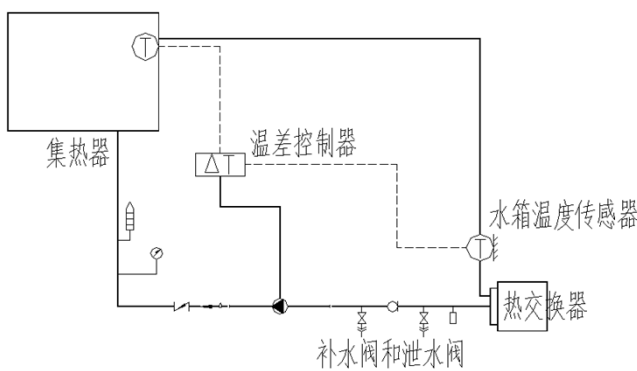


图 14-3 防冻液系统

4) 系统过热保护控制：

可采取下列过热保护控制措施，在水箱顶部设置一个过热温度传感器，如图 14-1 中的 S₃；集热系统温度传感器一般设置在集热系统的出口，如图 14-1 中的 S₄。水箱过热温度设定在 80℃，以免发生烫伤危险。当发生水箱过热时，不允许集热系统采集的热量在进入水箱，避免供热系统水的过热，此时多余的热量由集热系统承担；当集热系统也发生过热时，任由集热系统中的工质沸腾，在集热系统中设置安全阀泄压，待过热结束后再重新补充工质。

14.2.4 保温材料

f) 绝热层和保护层的设置：

设备与管道保温应优先采用导热系数小、湿阻因子大、吸水率低、密度小、耐低温性能好的高效保温材料，如闭孔橡塑保温材料、离心玻璃棉板或硬质发泡聚氨酯材料等。

建构筑物保温宜采用岩棉、玻璃棉、聚苯乙烯塑料、聚胺酯泡沫塑料等新型高效保温绝热材料以及复合墙体，降低围护结构传热系数。

保温材料室内保护层可采用难燃型的玻璃钢、铝箔玻璃钢薄板或玻璃布；室外管道保护层一般采用

金属薄板，宜采用 0.5 mm~0.7 mm 厚的镀锌钢板或 0.3 mm~0.5 mm 防锈铝板制成外壳，外壳的接缝必须顺坡搭接，以防雨水进入。

14.3 通风

自然通风应采用阻力系数小、噪声低、易于操作和维修的进、排风口或窗扇。严寒和寒冷地区的进、排风口，还应考虑保温措施。
