

附件

珠海市供水工程设计及材料 选用技术指引（试行）

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 室外给水工程设计	(3)
3.1 基本要求	(3)
3.2 水质保证	(3)
3.3 管道布置	(4)
3.4 管材及零配件	(5)
3.5 管道改造	(12)
4 建筑给水工程设计	(14)
4.1 基本要求	(14)
4.2 水质保证	(14)
4.3 管道布置	(15)
4.4 管材及零配件	(15)
4.5 管道改造	(20)
5 二次供水	(21)
5.1 基本要求	(21)
5.2 供水系统设计	(21)
5.3 泵房环境要求	(26)
5.4 设备基础及土建装修	(28)
5.5 主要设备及辅材	(29)
5.6 水泵机组	(30)
5.7 水池（箱）	(32)
5.8 电气及控制	(34)
5.9 安防系统	(35)
附录 A 管材、管件及管道附件的技术要求	(36)

附录 B	管道防腐的相关技术要求.....	(68)
附录 C	电气与自动化设备.....	(79)
附录 D	井盖图样.....	(88)
附录 E	消火栓防撞栏图样.....	(89)
附录 F	区域划分范围及示意图.....	(90)

1 总 则

1.0.1 为进一步提高珠海市供水保障率和供水质量，提高供水设施建设和管理水平，实现优质供水和节约用水，根据国家及行业有关规定，并结合珠海实际情况，编制本技术指引。

1.0.2 本技术指引适用于珠海市新建、扩建和改造的供水工程设计及材料选用管理，包括从水厂出厂水至建筑外墙的室外给水工程及建筑外墙至用水终端的建筑给水工程。

1.0.3 供水工程设计方案应服从城市总体规划和和给水专项规划，满足生产、生活及消防需求，并应在方案报批前征求供水企业意见。

1.0.4 住宅居民生活用水定额，平均日宜为 150-200L/（人·d），日变化系数宜为 $K_d=1.1-1.3$ ，时变化系数宜为 $K_h=2.5-2.0$ 。

1.0.5 新技术、新材料、新设备的使用，应符合现行国家标准《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 等标准要求，不得造成供水水质的二次污染。

1.0.6 室外给水、建筑给水的水质均应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

1.0.7 本技术指引未作规定的，应执行国家、珠海地方及行业现行有关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 二次供水

将公共供水或自建设施供水，经储存、加压或深度处理和消毒后，向用户供水或自用的供水方式。

2.0.2 二次供水设施

为保障二次供水水质、水压和水量供给而设置的泵房、水池（箱）、水泵、阀门、电控装置、消毒设备、压力水容器、供水管道等设施。

2.0.3 二次污染

出厂水在输配送至用户终端的过程中，因供水环境或其他因素的影响，导致供水水质被污染的现象。

2.0.4 涉及饮用水卫生安全的产品（简称“涉水产品”）

凡在饮用水生产和供水过程中与饮用水接触的输配水设备、防护材料、水处理材料、化学处理剂、水质处理器及其他材料和化学物质。

2.0.5 零压测试

零压测试是通过关闭边界阀门及停运二次供水设施后，监测零压区域以判断独立计量区是否封闭的一种方法。

2.0.6 水质采样点

因供水水质检验需要，在供水系统中设立的临时或永久取水点。

3 室外给水工程设计

3.1 基本要求

3.1.1 给水管网系统应根据城市规划和建设情况统一规划，分期实施。管道应按远期用水量规划设计。

3.1.2 配水管网干管宜设置成环状，并考虑区域间的互联互通和计量。

3.1.3 室外给水工程应遵循本技术指引进行专项设计，设计方案应包含冲洗消毒方案，并征求供水企业的意见。

3.1.4 新旧管道的连接应有详尽的连接施工设计方案及节点详图，且须报供水企业审核。需要停水的新旧管道连接施工，应采取保证在 24 小时内恢复供水的措施。

3.2 水质保证

3.2.1 室外生活给水系统与工业给水、中水、回用雨水等非生活饮用水系统必须分开设置，独立供水、单独计量，并设置明显标识以便区分。

3.2.2 新建民用建筑室外生活给水系统与室外消防给水系统应分开设置，独立供水、单独计量，并设置明显标识以便区分。

3.2.3 在下列位置必须设防倒流污染装置，并应采取防止二次污染措施。

1 市政给水管道向小区供水的引入管上；

2 从市政或小区给水管道上直接连接绿地等自动浇洒系统，当喷头为地下式或自动升降式时，在其管道起端；

3 当小区给水管道直接向小区游泳池等补水，且补（充）水管出口与溢流水位之间的垂直间隙小于出口管径 2.5 倍时，在补（充）水管上；

4 从市政或小区给水管道上直接连接生产用水或消防用水（不含市政消防）等非饮用水管，在其管道起端。

3.2.4 涉水产品不得造成供水水质的二次污染。应满足国家相关产品标准、卫生标准和工程标准，并有卫生许可批件。

3.3 管道布置

3.3.1 城市市政道路上给水管管径不应小于 300mm。当管径 $\geq 1000\text{mm}$ 时，应设

不得小于 300mm 的配水管。横过市政道路的预留配水支管管径不应小于 200mm，并在过路前设置阀门。给水支管之间的间距不应小于 200m。用户接驳管、消火栓接入管等必须从配水管接出。

3.3.2 市政道路绿化应设计独立绿化喷淋给水管网，相邻两条市政道路间与市政给水管道的连接点不宜超过两处。

3.3.3 给水管道不宜与污水管同侧布置，当不得不同侧布置时，给水管与污水管道的最小水平及垂直距离应符合国家现行标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289 的有关规定；与污水管道交叉时，应遵循管线避让原则，给水管道应敷设在上方，且接口不应重叠；当给水管道敷不得不敷设在下方时，应设置套管等保护措施，且套管的两端各伸出污水管外壁不应小于 3.0m，端口应采用防水材料封闭。采用钢质套管的，套管的内外壁应做防腐处理。

3.3.4 计量仪表应设置在道路两侧绿化带边缘处，宜平行于道路设置；阀门井应设置在绿化带、人行道或非机动车道等安全、作业方便、不易积水的位置，与污染源应保持 5m 以上的安全距离。

3.3.5 给水管道及其附件（水表组件、控制阀门等）需明装的，应在设计文件中明确其材质、连接方式等相关要求，并应采取固定方式及安全防护措施。

3.4 管材及零配件

3.4.1 室外给水系统采用的管材及配件应符合国家标准的规定，应选择水力条件好、耐腐蚀、无有害物析出、不易结垢、不产生二次污染、使用寿命长、施工及维护方便、运行安全、经济合理的优质管材和配件。

3.4.2 管材选用应根据不同的工作压力、使用条件和地质状况，经技术经济比较后确定，具体选用要求如下：

表 3.1 室外给水管道管材选用表

管径 (mm)	适用范围	管材	备注
DN<100mm	新建居民住宅性质的管网(含住宅小区、保障性住房、有住宅性质的综合体等)、改造居民住宅性质的管网(I、II、III类片区)	厚壁不锈钢管	需外防腐

管径 (mm)	适用范围	管材	备注
	改造居民住宅性质的管网 (除 I、II、III 类之外的其他片区)、其他类型管网	厚壁不锈钢管	需外防腐
		内衬塑给水复合钢管	需外防腐
100mm≤DN≤1600mm	所有类型管网	球墨铸铁管	不低于 K9 级
DN>1600mm	所有类型管网	直缝卷板钢管	

- 注：1 其他类型管网包括新建及改造的办公楼、厂房等非住宅性质的管网。
- 2 改造居民住宅性质的管网应根据不同区域考虑相应的管材（区域划分详见附录 F），其中 I、II、III 类片区管径 DN<100mm 时应采用厚壁不锈钢管，其余片区管径 DN<100mm 可根据具体情况采用厚壁不锈钢管或内衬塑给水复合钢管。
- 3 内衬塑给水复合钢管须采用内衬塑工艺，不可采用涂塑。
- 4 当出现穿越或架空、转换驳接等特殊情况时，管径<100mm 建议采用不锈钢或内衬塑给水复合钢管，管径≥100mm 建议采用焊接钢管，管道穿越沟渠时，按设计要求采取相应保护措施。

3.4.3 顶管管材宜选用钢管、球墨铸铁管，拖管管材宜选用钢管、PE 管。

3.4.4 管材口径宜选用常用标准口径规格，如 DN15、DN20、DN25、DN50、DN80、DN100、DN150、DN200、DN300 及 DN400 等。

3.4.5 焊接钢管及管件应符合下列要求，技术要求见附录 A：

- 1 焊接钢管应采用钢板卷板直缝焊管；
- 2 钢管出厂前应逐根做水压试验，试压值为管线工作压力的 1.25 倍；
- 3 钢管壁厚应根据工程地质条件、荷载、安装环境、使用压力等经设计计算复核后确定，设计无要求时可参考以下壁厚。当管壁厚度 $\delta \geq 12\text{mm}$ 或管径 DN>600mm 时，应采用双面焊。

表 3.2 钢管壁厚参考表 (mm)

公称尺寸	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400
参考壁厚	6-10	6-10	8-10	10-12	10-14	12-16	14-18	16-20	16-22	16-24

3.4.6 不锈钢管及管件应符合下列要求，技术要求见附录 A：

- 1 埋地不锈钢管应采用厚壁不锈钢管，材质应采用 S31608 (06Cr17Ni12Mo2) 及以上等级不锈钢，并须进行固溶热处理及酸洗钝化；
- 2 厚壁不锈钢管外径及壁厚应符合《焊接钢管尺寸及单位长度重量》GB/T 21835 的规定及《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 规定的“管端用螺纹和

沟槽连接的钢管尺寸（附录 A 普通钢管壁厚）”，其管件壁厚不得小于同规格钢管的壁厚，详见下表 3.3。

表 3.3 埋地厚壁不锈钢管的公称直径与公称外径、壁厚对照表（mm）

公称直径	公称外径	壁厚（普通级）
15	21.3	2.8
20	26.9	2.8
25	33.7	3.2
32	42.4	3.5
40	48.3	3.5
50	60.3	3.8
65	76.1	4.0
80	88.9	4.0
100	114.3	4.0

3.4.7 球墨铸铁管及管件应满足下列要求，技术要求见附录 A：

1 球墨铸铁管道外径、内径和壁厚应符合国家标准，不允许有负偏差。一般条件下，管道壁厚级别大于等于 K9 级，三通、四通类管件壁厚等级为 K14，其它类管件壁厚等级为 K12；

2 DN100-1000 采用 T 型滑入式接口（软硬胶硫化结合），DN1200 及以上采用 STD 接口（鱼尾接口）、K 型机械式接口或其他通过型式试验、证明安全可靠的接口；

3 非开挖用球墨铸铁管采用止脱接口，外部涂层采用 200g/m² 锌外防腐层+纤维水泥外保护层，承插接口外加保护套（PE 套+金属套）。

3.4.8 室外给水管道连接方式应符合下列规定：

1 钢管应采用焊接方式连接，同一管节只允许有一道纵缝，纵缝的位置及直管段两相邻环向缝间距按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 中要求严格执行，如接口内部无法进行防腐处理的，应采用法兰连接，并采取保护措施；

2 球墨铸铁管应采用承插式橡胶圈柔性接口方式连接；

3 埋地厚壁不锈钢管宜采用焊接或螺纹连接，若采用焊接，焊接处必须清理后进行不锈钢钝化处理。

4 埋地内衬塑给水复合钢管可采用螺纹、沟槽连接。

3.4.9 内衬塑给水复合钢管须采用内衬塑工艺，不可采用涂塑。

3.4.10 金属管道必须有防腐措施，其内外防腐应符合下列规定，技术要求见附件：

1 球墨铸铁管及管件的外壁应按国标要求采用除锈、喷锌及热喷涂石油沥青进行外防腐；内壁应采用内衬水泥砂浆或环氧陶瓷进行内防腐，该工艺应由生产厂家在厂内完成；对于腐蚀性强的土壤中埋设，需要采用更高的防腐蚀保护层。

- 1) 沥青漆改为环氧树脂漆；
- 2) 加厚锌层 $200\text{g}/\text{m}^2$ ；
- 3) 增加聚乙烯管套；
- 4) 锌铝合金（85%锌+15%铝）层 $400\text{g}/\text{m}^2$ （可以代替聚乙烯管套）；
- 5) 直接涂 100%无溶剂刚性聚氨酯涂层 1mm 以上；
- 6) 挤压成型的聚乙烯层。

2 明敷管道采用普通级 $\geq 400\ \mu\text{m}$ ，埋地管道、架桥采用加强级 $\geq 600\ \mu\text{m}$ ，沉管、顶管及牵引管采用特强级 $\geq 1000\ \mu\text{m}$ 。埋地钢管及管件的外壁应按国标要求进行特加强级（涂层厚度 $600\ \mu\text{m}$ 、六油二布）环氧煤沥青涂料外防腐或采用环氧玻璃鳞片加强级、100%固体无溶剂刚性聚氨酯（PU）涂层（ $\geq 650\ \mu\text{m}$ ）、三层聚乙烯（3PE）外防腐；明装钢管及管件的外壁应采用耐候漆等特加强级防腐措施。上述防腐工艺应由生产厂家在厂内制作完成；

3 埋地不锈钢管应根据土质和环境条件等采取合适的防腐措施，防腐应优先在生产厂家内制作完成。选用的底漆必须是不锈钢、铝合金、铜金属等专用环氧树脂底漆，以保证足够的粘结力。表面处理应采用非金属磨料打磨，防腐层结构为底漆（环氧树脂）-中间漆（环氧云铁）-面漆（脂肪族聚氨酯），干膜厚度 $\geq 180\ \mu\text{m}$ ，或采取环氧煤沥青冷缠带缠绕。

4 钢管应采用内衬水泥砂浆或液态环氧树脂涂料等进行内防腐，液态环氧树脂涂料内衬工艺应由生产厂家在厂内完成（涂层厚度 $\geq 300\ \mu\text{m}$ ）；内衬水泥砂浆工艺在管径 $\geq 1600\text{mm}$ 时应在现场施工后进行离心喷涂，并符合现行国家规范的规定，管径 $< 1600\text{mm}$ 时应由生产厂家在厂内制作完成；

5 用于内涂的环氧树脂涂料，必须采用无毒饮水级的环氧涂料，其衬里厚度应 $\geq 300\ \mu\text{m}$ ，其粘结力等技术要求必须满足现行规范、标准的要求；

6 具有下列条件之一，为防止发生电化学腐蚀，应采用优质重防腐涂层措

施（环氧玻璃鳞片、熔结环氧粉末防腐层、100%固体无溶剂刚性聚氨酯（PU）涂层（ $\geq 650 \mu\text{m}$ ）、三层聚乙烯（3PE）外防腐）或在优良防腐涂层基础上追加阴极保护的保护措施：

- 1) 管径 $\geq 1000\text{mm}$ ；
- 2) 敷设在腐蚀性土壤中或电气化铁路附近；
- 3) 其他有杂散电流存在的地区。

7 设计应根据管道主体防腐层类型、敷设环境及工况进行防腐层补口补伤材料及结构的选择，补口补伤使用的防腐涂料及涂层结构应高于管体管节的防腐层结构。

3.4.11 管道附件应满足下列要求，技术要求见附件 1：

1 管径 $\text{DN} \geq 100\text{mm}$ 的室外给水管道上配备的阀门材质应采用球墨铸铁，阀体材料禁止使用灰口铸铁。在阀门的内表面应静电喷涂食品级、对水质无污染的环氧涂料，且该工艺必须由生产厂家在厂内完成；

2 阀杆应暗杆设计，采用 S30408（06Cr19Ni10）及以上等级的不锈钢杆或铜杆；

3 伸缩器应采用球墨铸铁材质或 S30408（06Cr19Ni10）及以上等级的不锈钢材质，禁止使用碳钢连接。

3.4.12 应在下列位置设置控制阀门：

- 1 环状管道分段处；
- 2 从干管上接出的支管起始端，市政过路支管应在穿越道路前；
- 3 供水主干管相连接的三通或四通，当 $\text{DN} \geq 400\text{mm}$ 时，每侧均应设置阀门；
- 4 自动排气阀、泄压阀、压力表等附件前端；
- 5 过河倒虹管两侧的岸上管（靠近河边段）必须设检修阀门。

3.4.13 应在下列位置设置自动排气阀：

- 1 间歇式使用的给水管网的末端和最高处（或靠近最高处）；
- 2 管网有明显起伏管段的峰点；
- 3 过河倒虹管两侧的岸上管（靠近河边段）必须设复合式进排气阀；
- 4 管线竖向平缓时，应间隔 1000m 左右设一处复合式进排气阀。

3.4.14 应在下列位置设置排泥泄水阀：

- 1 在管网明显起伏管段的低点；

- 2 从排洪渠、河沟等底部穿越的位置；
- 3 间隔一段距离的平直管道；
- 4 排泥阀宜采用硬密封闸阀；
- 5 主干管相邻控制阀中间。

3.4.15 阀门的选用应符合下列规定：

- 1 DN<80mm 应采用铜闸阀或 S30408 (06Cr19Ni10) 及以上等级的不锈钢阀门；
- 2 $80\text{mm} \leq \text{DN} \leq 300\text{mm}$ 的管道控制阀门，应采用弹性软密封闸阀；
- 3 $\text{DN} > 300\text{mm}$ 的管道控制阀门，应采用软密封蝶阀并配备安装伸缩节或柔性接头，安装方式宜采用卧式；
- 4 禁止采用管网伸缩一体式蝶阀；
- 5 阀门的连接方式： $\text{DN} \geq 80\text{mm}$ 的阀门应采用法兰式连接；
- 6 市政阀门的压力等级不应小于 1.0MPa。

3.4.16 市政消火栓设置要求如下：

- 1 消火栓应沿道路人行道内侧边缘设置，当道路宽度 $\geq 60\text{m}$ 时，应在道路两侧交叉错落设置消火栓；消火栓的纵向间距不应大于 120m，有重要防火要求的特殊建筑物周边应按要求增加消火栓，消火栓的布置应征询消防部门意见；
- 2 消火栓距路边不应大于 2.0m，消火栓距路缘石不小于 0.5m，距房屋外墙不宜小于 5.0m；
- 3 消火栓宜采用直径 DN150 的地上式消火栓，并有标识、防盗、防撞设施，宜采用智能消火栓；
- 4 消火栓应采用球墨铸铁消火栓，启闭杆应为不锈钢或铜质材料制作，消火栓体应易拆卸、无泄水口；
- 5 消火栓应从给水支管控制阀后接出，当所在道路存在不同水质的给水管道路时，应选择从中水管道引接，但中水管道应有保证任何情况下均能满足消防给水系统所需的水量和水质的技术措施；
- 6 消火栓栓体与连接管段应采用法兰连接，消火栓阀门至消火栓之间的连接管段应采用球墨铸铁管；
- 7 消火栓的内表面必须进行内防腐，内防腐材料应为食品级环氧涂料，涂

层的等级应为特加强级，该工艺要求在生产厂家厂内完成。外防腐应采用耐候面漆。

3.4.17 位于机动车道上的检查井采用加重型防沉降球墨铸铁材料井盖（类别为D400，试验荷载不小于400kN），带防盗措施；不在机动车道上的检查井采用重型球墨铸铁材料井盖（类别为C250，试验荷载不小于250kN），带防盗措施。检查井井盖及支座（A）尺寸 $\Phi 700$ （详见06MS201-6），检查井盖外观宜统一，标准要求见附录D。

3.4.18 管道应设置相应标识，标识技术要求参见附录A。

3.5 管道改造

3.5.1 管道改造或更新时，管材及管道附件等应按本标准实施。

3.5.2 管网改造应优先考虑：

- 1 管网结构布局不合理，供水管网输配能力与实际需水量矛盾的管网；
- 2 未实现区域间互联互通的多水源供水管网、枝状管网，未满足两路进水要求的用水单位管网；
- 3 存在重大安全隐患的输水干管以及管网陈旧、安全性差而频繁爆管的管网。

3.5.3 室外给水管道改建工程宜做零压测试，确认改造范围及内容。

3.5.4 管网改造前，应综合采用管网地理信息系统、水力模型和水质模型、漏损检测等方法，对管网现状进行调查、勘测和评估，科学确定建设或改造方案，选择合适的管材、附属设施及施工技术。

3.5.5 室外给水管道改建工程优先采用更换管道方式，对于不具备条件的，应采用管道非开挖修复方式。

3.5.6 室外给水管道改建工程竣工后，应对原有需废除的旧管、消火栓、阀门井等设施进行拆除，拆除后地貌按周边状态恢复。

4 建筑给水工程设计

4.1 基本要求

- 4.1.1 本章适用于建筑给水管道工程设计。
- 4.1.2 新建、改建、扩建住宅生活给水系统应独立设置，须与消防、商业、中水等其他非居民生活给水系统的管网、加压泵房及设施设备分开。
- 4.1.3 新建住宅应按照一户一结算水表，水表安装出户，并按抄表到户标准设计。结算水表应在建筑物的首层或各层给水管道井（水表井）内集中设置。使用性质不同或水费单价不同的用水，应分类计量。
- 4.1.4 高层建筑生活给水系统应竖向分区，宜 30-35m 高度为一个分区，不应采用减压阀进行分区。
- 4.1.5 当市政供水管网无法满足用户对水压、水量的要求时，应按现行国家标准进行设计和建设二次供水设施。
- 4.1.6 二次供水系统须独立设置，二次供水系统的加压供水管网不得与直供系统管网直接连通。
- 4.1.7 二次供水设施的控制程序应对接收的供水企业开放。

4.2 水质保证

- 4.2.1 建筑生活给水系统水质保证措施应符合本指引 3.2 的规定。涉水产品应符合《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 及有关卫生标准，并有卫生行政部门颁发的卫生许可批件。管材、附件及卫生器具的选择应符合节水、节能、绿色建筑及卫生安全要求。
- 4.2.2 二次供水设施不应对水质产生污染，且应设有防污染措施。
- 4.2.3 生活饮用水水池（箱）应单独设置，并宜采用独立结构，宜设在专用房间内，严禁在其上层的房间设置厕所、浴室、盥洗室、厨房、污水处理间、洗衣房等。
- 4.2.4 生活饮用水箱（池）应配备消毒设施。可采用紫外线消毒器等安全可靠的消毒设备，其设计和安装使用应符合相应技术标准要求，详见本指引第 5 章。
- 4.2.5 在二次供水管道系统中，应有用于管道清洗、放水的阀门和防盗水的保

护措施。

4.3 管道布置

4.3.1 室内给水管网宜采用枝状布置、单向供水。

4.3.2 阀门应设置于易于操作的地方，地下室明铺水平管道阀门处应设置承托支架。

4.3.3 市政直供的室外给水环管应设置管道放空装置。

4.4 管材及附件

4.4.1 建筑给水管道应选择水力条件好、耐腐蚀、无毒、不易结垢、不产生二次污染、使用寿命长的优质管材及配件。

4.4.2 建筑给水管道管材选用要求如下：

表 4.1 建筑给水管道管材选用表

适用范围	敷设位置	管径 (mm)	管材	备注
新建居民住宅性质建筑(含住宅小区、保障性住房、有住宅性质的综合体等)、改造居民住宅性质的建筑(I、II、III类片区)	室外埋地	DN≥100mm	球墨铸铁管	不低于 K9 级
		DN<100mm	厚壁不锈钢管	需外防腐
	室内管道	所有口径	薄壁不锈钢管	
	泵房内管道	所有口径	厚壁不锈钢管	
改造居民住宅性质的建筑(除 I、II、III 类之外的其他片区)、其他类型建筑	室外埋地	DN≥100mm	球墨铸铁管	不低于 K9 级
		DN<100mm	厚壁不锈钢管	需外防腐
	内衬塑给水复合钢管		需外防腐	
	室内管道(含泵房内管道)	所有口径	内衬塑给水复合钢管	
薄壁不锈钢管				

注：1 其他类型建筑指新建及改造的办公楼、厂房等非住宅性质的建筑；

2 改造的居民住宅性质的建筑应根据不同片区考虑相应的管材(片区划分详见附件 6)，其中 I、II、III 类片区管材选用要求与新建居民住宅性质建筑相同，其余片区管材选用要求与其他类型建筑相同；

3 室外埋地管网指建筑外墙至建筑内墙间的室外埋地管道；

4 内衬塑给水复合钢管须采用内衬塑工艺，不可采用涂塑。

4.4.3 管道连接应符合下列规定：

1 室内厚壁不锈钢管应采用法兰连接、螺纹、沟槽卡箍式连接，室外埋地厚壁不锈钢管应采用焊接或螺纹连接，不锈钢管不允许现场焊接；

2 薄壁不锈钢管优先采用卡压式、环压式连接；

3 球墨铸铁管应采用承插式橡胶圈柔性接口方式连接。

4.4.4 管材口径宜选用常用标准口径规格，如 DN15、DN20、DN25、DN50、DN80、DN100、DN150、DN200 及 DN300 等。

4.4.5 薄壁不锈钢管应满足下列要求：

1 薄壁不锈钢管壁厚应满足《薄壁不锈钢管》CJ/T 151 中 I 系列的壁厚 S，不允许有负偏差，材质应采用 S31608（06Cr17Ni12Mo2）及以上等级不锈钢，详见表 4.2；

2 薄壁不锈钢管的壁厚一般在 0.6-4.0mm 之间。单卡压管件及管材比双卡压的相对要厚，不同接口形式管件不可混用，薄壁不锈钢管壁厚 \leq 3mm，不允许采用螺纹连接；

3 不锈钢管管件的壁厚不得小于同规格钢管的壁厚；

4 薄壁不锈钢管管道系统应全部使用薄壁不锈钢制管材、管件和附件。当与其他材料的管材、管件、附件相连接时应采取防止电化学腐蚀的措施；

5 不锈钢管材及管件出厂前应进行固溶处理及酸洗钝化处理。

表 4.2 薄壁不锈钢管的公称直径与公称外径、壁厚对照表（mm）

公称直径	公称外径	壁厚（普通级）
DN15	18	1
DN20	22	1.2
DN25	28	1.2
DN32	35	1.5
DN40	42	1.5
DN50	54	1.5
DN65	76.1	2
DN80	88.9	2
DN100	108	2
DN125	133	2.5
DN150	159	3
DN200	219	3
DN250	273	4
DN300	325	4

4.4.6 厚壁不锈钢应满足下列要求：

- 1 建筑室外埋地厚壁不锈钢应符合本指引 3.4.6 的相关规定；
- 2 泵房内厚壁不锈钢管材质应采用 S31608（06Cr17Ni12Mo2）及以上等级不锈钢，并须进行固溶热处理及酸洗钝化；厚壁不锈钢管的公称直径与公称外径、壁厚对应关系见表 4.3。厚壁不锈钢管的壁厚不允许有负偏差。

表 4.3 泵房内厚壁不锈钢管的公称直径与公称外径、壁厚对照表（mm）

公称直径	公称外径	壁厚
15	21.3	2.8
20	26.9	2.8
25	33.7	3.2
50	60.3	3.8
80	88.9	4
100	114	3
150	159	3
200	219	3
300	325	4

- 4.4.7 球墨铸铁管应符合本指引 3.4.7 的相关规定。
- 4.4.8 内衬塑给水复合钢管须采用内衬塑工艺，不可采用涂塑复合钢管。所有与水接触的内衬材料均需取得卫生行政部门颁发《涉及饮用水卫生安全产品卫生许可批件》。
- 4.4.9 生活用水给水系统管道应作蓝色色标，并以文字表示高、中、低压力分区，用箭头标明水流方向，水流方向及加压分区的标识间距不大于 5m。
- 4.4.10 应在下列位置设置控制阀门：
 - 1 从干管上接出的支管起始端；
 - 2 水表前、后端；
 - 3 自动排气阀、泄压阀、压力表等附件前端，减压阀与倒流防止器前、后端；
 - 4 给水立管阀门应设置于首层；
 - 5 直管段每隔一段适当距离。
- 4.4.11 应在下列位置设置自动排气阀：
 - 1 给水管网的末端和最高点；
 - 2 管网有明显起伏管段的峰点；
 - 3 应设置在给水立管末端，排气阀组安装高度不宜超过 1.6 米。
- 4.4.12 水表、旁通管、二次加压设备后端，应设置止回装置。倒流防止器前应

设过滤器。

4.4.13 阀门应符合以下规定：

1 DN \geq 80mm 的阀门应参照本指引室外部分规定。DN $<$ 80mm 闸阀、截止阀、球阀应采用 S30408 (06Cr19Ni10) 及以上等级的不锈钢或铜闸阀；

2 电磁阀应与智能型或集抄型水表系统配套使用，达到自动或远程控制阀门启闭的功能；

3 配套伸缩器的材质应采用与阀门同等级材质。

4.4.14 阀门的连接方式：DN $<$ 80mm 的阀门应采用丝扣连接；DN \geq 80mm 的阀门采用法兰连接。

4.4.15 阀门喷涂应采用环氧树脂喷涂工艺（不锈钢、黄铜阀门除外）。

4.4.16 水表选型应结合周边市政管网和实际用水情况进行选型。

4.4.17 住宅建筑应在建筑物内公共部位设置管道井安装水表及公共管道，并应满足以下要求：

1 生活用水管道井宜独立设置，井内须保证维修人员工作通道净宽度不应小于 0.6m，须满足水表及供水管道的安装及维护要求；

2 管道井每层应设外开检修门，管道井门槛高度为 0.2-0.3m，检修门的高宽不得小于 1.8 \times 0.6m，并应上锁；

3 管道井内水表安装高度以最低位水表离管井地坪面 0.3m，水表间垂直间距不应小于 20cm。每 1.2 \times 0.8m 管道井平面净空不宜超过 6 组水表，如管道井与直饮水管道、消防管道等其他管道合用时，每 1.8 \times 1.2m 管道井平面净空不宜超过 6 组水表。小区屋顶消防水箱供水管应设置水表组，水表组宜设置在顶层管井内低处，最低位水表相应调整高度；

4 管道井内应设地漏（不宜小于 DN75）和排水管（不宜小于 DN100），并采用间接排水方式，井内所有穿钢筋混凝土墙的管道应设套管；

5 管道井内应设置照明设施；

6 施工图应含有管道井（水表井）大样图。

4.5 管道改造

4.5.1 建筑给水管道改建工程应对系统布置、供水方式等进行现状调查，明确改造范围，确定合理的改造方案。

4.5.2 建筑给水管道应明设，不得穿柱和梁，必须沿墙或楼板暗埋的应进行安全评估。

4.5.3 建筑给水管道改建工程竣工后，应对需废除的旧管、阀门等供水设施进行拆除。

4.5.4 已建独立生活水池（箱）应进行内衬处理改造，宜采用 S31603（022Cr17Ni12Mo2）及以上等级不锈钢内衬，亦可采用附着力强、不脱落和不影响水质的卫生材料作为内衬，其性能应符合现行国家标准。

4.5.5 已建供应生活用水的加压设备、水箱（池）及管网等二次供水设施改造后应独立设置，不应与消防、商业、中水等非生活用水的加压设备、水箱（池）及管网等合建。

4.5.6 已建住宅的生活供水设施改造应按照一户一表、水表安装出户原则设计。

4.5.7 生活供水设施改造设计时要分析用户近三年用水历史数据，作为水泵选型的参考依据。

5 二次供水

5.1 基本要求

5.1.1 本章适用于建筑给水工程中的二次供水系统工程设计。

5.1.2 本章中“▲”的内容适用于所有类型新建建筑（民用建筑、工业建筑等）、改造的住宅和非住宅性质的建筑。新建居民住宅性质建筑（含住宅小区、有住宅性质的综合体等）和 I、II、III 类片区（片区划分详见附件 6）改造的居民住宅性质的建筑，应执行本章的全部内容（包括“▲”内容和其他内容），其余片区改造的建筑项目可根据具体情况参照执行。

5.2 供水系统设计

5.2.1 ▲二次供水方式依据系统核心设备（施）的不同，分类如下：

方式一 直供高位水池（箱）供水方式：供水管网—高位水池（箱）—用户；

方式二 加压高位水池（箱）供水方式：供水管网—低位水池（箱）—增压设备（工频泵）—高位水池（箱）—用户；

方式三 变频供水方式：供水管网—低位水池（箱）—变频调速供水设备—用户；

方式四 叠压供水方式：供水管网—叠压（无负压）供水设备—用户；

方式五 超高层供水方式：供水管网—低位水池（箱）—增压设备（工频泵）—中间水池（箱）—增压设备（工频泵）—高位水池（箱）—变频调速供水设备—用户。

5.2.2 ▲二次供水应在保证市政供水管网正常供水的前提下，充分利用市政供水管网压力，并依据市政供水管网条件，综合考虑小区或建筑物类别、高度、使用标准等因素，经技术经济及可靠性比较后确定，可采用高位水箱供水、变频供水、叠压供水等供水方式。

5.2.3 图纸设计应明确供水方式和详尽的成套设备功能要求，成套设备的供货范围、类型及清单，供水系统图，集成控制系统总图，电气控制原理图。

5.2.4 ▲叠压供水方式应满足条件，并经供水企业审核同意后使用。采用叠压供水方式时，不得造成该地区市政供水管网的水压低于最低供水服务压力，不得

影响周边用户的用水需求。

5.2.5 设备选型与要求

1 变频调速供水设备

- 1) 按配置的变频器型式及变频调速控制方式的不同可分为数字集成全变频恒压供水设备和微机（PLC）控制变频调速供水设备两大类。
- 2) 变频调速适用于每日用水时间长，用水量变化频繁的场所。
- 3) 变频调速供水设备主要由水泵、控制柜（含变频器）、水位变送器、压力检测仪表、气压水罐、管路、阀门等组成，压力检测仪表应设置在水箱进水管前、水泵吸水管、水泵出水管等位置。
- 4) 变频调速供水设备的结构和管路布置应合理，应易于检修、操作和观察。
- 5) 水箱进水前需安装压力检测仪表，水箱进水应由 PLC 实际参与控制，具备电子、机械双重控制和智能错峰控制调蓄功能。

2 叠压（无负压）供水设备

- 1) 叠压（无负压）供水设备按调节装置类型和位置，分为箱式叠压（无负压）供水设备、罐式叠压（无负压）供水设备、高位调蓄式叠压（无负压）供水设备。按配置的变频器型式及变频调速控制方式的不同可分为数字集成全变频恒压供水设备和微机（PLC）控制变频调速供水设备两大类。
- 2) 叠压（无负压）供水设备系统应由配套管路、过滤器、防回流污染装置、防负压装置或压力值控制装置、水泵机组、压力及液位传感装置、电器控制装置，根据需要设置气压罐、稳流罐、常压水容器等装置。
- 3) 叠压（无负压）供水设备应设计合理、节能、自动化程度高、操作简便、运行安全可靠，可实现智慧互联功能。叠压（无负压）供水设备应具有绿色节能认证证书、节水认证证书、中国环境标志产品认证证书。

3 箱式叠压（无负压）供水设备适用条件：

- 1) 符合叠压（无负压）供水方式适用条件的区域和用户；
- 2) 用水时间较集中，瞬间用水量较大的用户（如学校、影院、办公楼、体育场等），低位水箱具备高峰期 4-5h 有效调蓄措施；
- 3) 外接市政供水管线管径应 \geq DN600，且压力应 \geq 0.28MPa。

4 箱式叠压（无负压）供水设备应具备以下功能：

- 1) 无负压功能。当供水管网供水量小于用户用水量，供水管网压力下降趋向最低服务压力时，流量控制器开始工作，将管网压力始终维持在最低服务压力之上，对供水管网不产生负压。
- 2) 调峰功能。设备必须配置密闭水箱，在高峰用水时，水箱中的水应及时补充到用户管网中，并应满足用户使用要求。
- 3) 增压功能。当供水管网压力下降趋向最低服务压力时，增压装置应按设备额定供水流量将水箱中的水增压到与供水管网相同压力。
- 4) 定时循环功能。设备应具有定时自动从水箱中取水并补充到用户管网中的功能。
- 5) 防死水层功能。设备应具有防止产生死水、滞留层的功能（低位水箱可采用多点取水装置）。
- 6) 自动保护功能。设备应具有对过压、欠压、过流、过载、缺相、短路、过热等故障进行报警并自动保护功能，应能手动或自动进行消除、恢复正常运行。当密闭水箱水位至设定的低水位时，增压装置中水泵及设备的主泵应停止运行。

5 罐式叠压（无负压）供水设备适用条件：

- 1) 符合叠压（无负压）供水方式适用条件的区域和用户。
- 2) 不会由于水量不足而导致经常性停水的住宅类项目。
- 3) 外接市政供水管线管径应 \geq DN600，且压力应 \geq 0.28MPa。

6 罐式叠压（无负压）供水设备应具备以下功能：

- 1) 无负压功能。当供水管网供水量小于用户用水量，供水管网压力下降趋向最低服务压力时，流量控制器开始工作，将管网压力始终维持在最低服务压力之上，对供水管网不产生负压。
- 2) 全密闭补偿功能。设备在全密闭基础上，设备稳流补偿器中的储备水能及时补充供到用户，起到稳定和调节流量的功能。
- 3) 小流量保压功能。在用户用水低谷或小流量用水时，设备能够处于保压的工作状态。避免水泵及控制系统频繁启动。
- 4) 自动保护功能。设备应具有对过压、欠压、过流、过载、缺相、短路、

过热等故障进行报警并自动保护功能，应能手动或自动进行消除、恢复正常运行。

7 高位调蓄式叠压（无负压）供水设备适用条件：

- 1)符合叠压（无负压）供水方式适用条件的区域和用户。
- 2)室内立管不能改造、仍采用上行下给方式供水的已建二次供水设施的改造。

8 高位调蓄式叠压（无负压）供水设备应具备以下功能：

- 1)无负压功能。当供水管网供水量小于用户用水量，供水管网压力下降趋向最低服务压力时，流量控制器开始工作，将管网压力始终维持在最低服务压力之上，对供水管网不产生负压。
- 2)调节功能。在正常供水时，设备应具备对供水管网供水量不足进行调节的功能。
- 3)安全供水功能。一旦发生供水管网、电源、机电设备的机械故障，应具有能够保证正常供水的功能。
- 4)超高报警功能。当高位调蓄罐中的水位到达超高水位时，设备应具备报警及联动停泵功能。
- 5)自动保护功能。设备应具有对过压、欠压、过流、过载、缺相、短路、过热等故障进行报警并自动保护功能，应能手动或自动进行消除、恢复正常运行。

9 高位水箱供水设备：

- 1)高位水箱供水设备主要由低位水箱、工频水泵、高位水箱、水位仪等组成。
- 2)应具有可靠的远传装置保证水泵在低水位时启动、高水位时停止、并满足城市低峰供水时段进水的要求。

5.2.6 使用叠压（无负压）供水设备时，应优先使用有一定储水容积的供水设备。

5.3 泵房环境要求

5.3.1 水泵房位置：泵房应独立设置，不得与其他用房混用，其他与二次供水无关的设施严禁占用、穿越泵房。不应毗邻起居住用房，宜设置在居住建筑之外。

或居住建筑的地下二层,当居住建筑首层为公建时,可设置在地下一层。进出泵房应有良好通道,泵房室内地面宜高于泵房外地面。

5.3.2 泵房应有检修水泵的场地。水泵或电机外形尺寸四周有不小于 0.7m 的通道。

5.3.3 电气仪表间:泵房内应设置独立防潮的电气仪表间,电气仪表间上方不得有管道经过,且用砖墙隔开并设置玻璃观察窗口或用落地钢化玻璃间隔,并设置出入口。配电柜、控制柜应放置在电气仪表间内。电气仪表间的位置应具有观察水泵运行状态的视野,操作维修通道宽度不宜小于 0.6m。电气仪表间需设置自动控制的空调系统,空调室外机应放置于泵房外,空调系统应与温湿度计联动,并可手动、自动、远控。

5.3.4 泵房应为矩形或较规整的四边形,泵房内应避免设置承重柱、剪力墙。

5.3.5 排水设施:泵房内排水应满足以下要求

- 1 需设置独立的排水系统、集水井、污水泵,集水井应设置在泵房最低处;
- 2 泵房内地面应有不小于 1‰的坡度坡向排水槽;
- 3 水泵、水箱及气压罐基础周围设置环形排水槽,排水槽有 3‰的坡度向集水井,排水槽距基础间距不大于 0.5m;排水槽宽度不小于 300mm,高度不宜小于 200mm;排水槽上方铺设不锈钢篦子;排水槽应沿墙接入集水井;
- 4 集水井应有超高水位报警信号。排水泵启停信号及报警信号应远传接入 PLC。远程监控平台应对相应信号进行历史记录,可随时查看及分析;
- 5 排水设施应有备用。

5.3.6 防淹设施:泵房门口应设置 0.2m 的混凝土挡水墙,挡水墙上方设置 0.3m 可拆卸式双层不锈钢挡鼠板。排水泵应设置 2 台,每台流量不得低于 40m³/h,每台水泵出水管管径不得低于 DN50,排水泵应接入双电源、双回路或备用发电机。

5.3.7 通风防潮:除电气仪表间区域外应设置可形成对流的进出口排风口,排风口尺寸按泵房面积合理设计,但不得小于 0.4×0.4m。外部设置机械排送风装置和消声静压箱。排风口应设置防虫网和防止雨水倒流的措施。

5.3.8 隔音减振降噪

- 1 水泵机组减振:在钢筋混凝土基座或型钢基座下应安装橡胶隔震器,不

应采用弹簧减振器；

2 管道减振：在水泵进出口须安装可曲挠橡胶接头，管道与穿墙套管之间缝隙应采取柔性、阻燃、防水材料填充；

3 支架减振：管道支架宜采用弹性吊架或弹性托架；

4 水泵房墙面、天花板宜采用吸音措施。泵房门应为双扇外开的不锈钢隔音门；泵房玻璃窗应采用双层中空隔音窗，并设置不锈钢防盗网。

5.3.9 接地保护：宜采用 TN-S、TN-C-S、TT 系统接地型式，外露可导电部分应按 TN-S、TN-C-S、TT 系统接地型式的具体条件，与 PE 导体连接，并进行等电位连接。

5.3.10 泵房应安装供电局独立结算的电表。

5.3.11 照明要求：泵房应设置正常照明和应急照明。正常照明设施照度应不低于 100LX，应采用 LED 灯，并采用耐腐蚀材料。

5.3.12 消防设施：泵房内消防设施应符合消防部门验收的要求。电气仪表间应单独配备烟感报警器和二氧化碳灭火器。

5.3.13 泵房内应预留宽带接入的位置。泵房应设置维护、检修用配电箱或维修插座。

5.3.14 本指引的泵房地面、墙面等有抹面、贴砖装修装饰部分的，均指装修装饰工程完成面。

5.4 设备基础及土建装修

5.4.1 水泵机组、气压罐、控制柜的基础应采用 C25 混凝土，且要高出泵房地面 0.2m。水池（箱）基础应采用 0.3m 宽的 C25 混凝土条形基础，相邻基础中心线相隔 1m，且要高出泵房地面不小于 0.4m，箱体垂直焊缝应与基础中心线重合。

5.4.2 水泵机组、气压罐、控制柜采用地脚螺栓固定。

5.4.3 地面及墙面装修

1 泵房地面应铺设防滑耐磨地砖，防滑系数达到 0.6；

2 泵房墙面应铺设墙砖，铺设高度不小于 1.5m；

3 设备基础表面应使用环氧树脂漆。基础四周距离 100mm 位置应设置黄黑色警戒线，警戒线宽度至少为 100mm，不能与其他线路重叠、覆盖。

5.4.4 应合理布置泵房内起重装置、照明设备、消防系统、通风排气系统；7.5kW

及以上的水泵机组正上方应设置单轨式手动起重装置。

5.4.5 泵房内应设置水质在线检测仪表及水质检测台，可检测 pH 值、浑浊率和余氯等水质指标。水质取样点设置在市政进水和每格水箱出水口附近，并通过不锈钢管引至水质检测台和水质在线检测仪表。水质检测台应具备排水条件。

5.4.6 管道须设置用途和流向标识，应为蓝色；各分区出水总管应设置分区楼层标识；水泵应设置编号标识；电气柜应设置用途标识和“有电危险”标识；泵房应设置“有限空间”、“高空作业”及“临时用电”等安全风险告知牌。

5.5 主要设备及辅材

5.5.1 水池（箱）及其附件（进出水管、人孔盖、排气口、溢流管、泄水管、内外爬梯材质等），应采用 S31603（022Cr17Ni12Mo2）及以上等级不锈钢材质，焊接材料应不低于 S31603（022Cr17Ni12Mo2）不锈钢材质。

采用钢筋混凝土水池的，其内表面应贴食品级瓷砖，或采用附着力强、不脱落和不影响水质的材料作为内衬，其性能应符合有关规范、标准的要求。

5.5.2 无负压罐应采用 S31608（06Cr17Ni12Mo2）及以上等级不锈钢材质。

5.5.3 法兰盘、卡箍、过滤器、螺栓螺母及垫片、各类紧固件应采用 S31608（06Cr17Ni12Mo2）不锈钢材质；排水槽篦子、集水井格栅应采用 S30408（06Cr19Ni10）及以上等级不锈钢材质。

5.5.4 成套供水设备内 DN80 及以上的阀门采用软密封闸阀，其阀板为球墨铸铁材质，三元乙丙（EPDM）整体硫化包胶，阀杆应采用 S30408（06Cr19Ni10）不锈钢材质；DN80 以下的阀门采用不锈钢球阀或铜闸阀，其阀体、阀芯、阀杆为 S30408（06Cr19Ni10）不锈钢材质。

5.5.5 可曲挠橡胶接头法兰盘材质为 S31608（06Cr17Ni12Mo2）不锈钢，橡胶材质为天然橡胶或三元乙丙橡胶，须在阀体上模具凸字铸出“厂标”、“规格”，不得采用再生胶，不接受贴牌。

5.5.6 DN80 及以上进水电动阀可选软密封蝶阀或不锈钢球阀。蝶阀结构形式为中线型，阀体为球墨铸铁 QT450-10，阀板为不锈钢，阀体内壁、阀座为 EPDM 橡胶整体硫化结构，连接方式为法兰；球阀阀体为不锈钢，阀球为不锈钢，阀座为 PTFE，连接方式为法兰。DN80 以下的进水电动阀应选用全不锈钢球阀。

5.5.7 DN80 及以上 Y 型过滤器，阀体为 QT450-10 球墨铸铁，过滤网格为 S30408

(06Cr19Ni10) 不锈钢。DN80 以下 Y 型过滤器选用整体 S30408 (06Cr19Ni10) 不锈钢材质。

5.5.8 遥控水力控制阀主体阀体、阀盖、阀盘材质为 QT450-10 球墨铸铁，阀座材质为青铜、膜片为尼龙强化橡胶、轴为 20Cr13，密封圈为 NBR，浮球及导杆为不锈钢，导管为铜管或不锈钢管，其他涉水部件应为不锈钢。

5.5.9 水箱宜采用螺栓紧固硅胶密封的无内拉筋水箱。若采用焊接方式，水箱内拉筋应无毛刺，表面光滑。

5.5.10 水泵过水流件、紫外线消毒器腔体材质应采用 S30408 (06Cr19Ni10) 及以上等级不锈钢。气压罐采用隔膜形式时，壳体材质为 S30408 (06Cr19Ni10) 及以上等级不锈钢，隔膜或气囊材质为丁基橡胶。

5.5.11 阀门及橡胶接头直接与水接触的零部件、橡胶密封件、防腐涂料等均不得采用可能对自来水造成污染的材料，材料的卫生条件必须符合《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 的相关要求。

5.5.12 水泵的电缆按水泵功率选取，水泵电缆规格应不低于 $4 \times 2.5\text{mm}^2$ 。

5.6 水泵机组

5.6.1 水泵选型应符合节水、节能和环保要求，应选用高效节能型、低噪声型水泵。

5.6.2 泵房选用的水泵：泵性能试验验收等级应不低于《回转动力泵 水力性能验收试验 1 级、2 级和 3 级》GB/T 3216 中 2B 级要求；能耗等级应不低于《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 中三级要求，或国际标准《旋转电机 第 1 部分：额定功率与性能》IEC 60034-01 中 IE3 要求；噪音指标应符合《泵的噪声测量与评价方法》GB/T 29529 中 B 级要求；振动指标应符合《泵的振动测量与评价方法》GB/T 29531 中 B 级要求。

5.6.3 水泵选型应满足下列要求：

参照小区设计最高日最大时用水量或实际用水变化曲线进行配型，水泵组数量应按不少于三台水泵配置。

5.6.4 水泵变频控制应采用一泵一变频器，实现一对一变频调速控制，当多台泵组同时运行时，应做到多泵组同频调速控制。

5.6.5 气压罐调节容积宜满足《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的要求；气

压罐应设置放空管并延伸至排水槽，放空管口应设置在排水设施正上方且有不小于 0.2m 的空气间隔。

5.6.6 水泵机组的布置，应符合表 5.1 规定。

表 5.1 水泵机组外轮廓面与墙和相邻机组间的间距

电动机额定功率 (kW)	水泵机组外轮廓面与墙面之间的最小间距 (m)	相邻水泵机组外轮廓面之间的最小间距 (m)
(0, 7.5)	0.8	0.4 (相邻机组) / 0.2 (相邻水泵)
[7.5, 22]	0.8	0.4
(22, 55)	1.0	0.8
[55, 160]	1.2	1.2

注：1. 水泵侧面有管道时，外轮廓面计至管道外壁面。
2. 水泵机组是指水泵与电动机的联合体，或已安装在金属座架上的多台水泵。

5.6.7 每个分区出水汇水总管水平安装高度应为 1.2m；各分区出水总管应设置机械压力表、电磁水表/流量计、阀门。

5.6.8 水泵机组安装应符合以下要求：

- 1 吸水管和出水管上应设可曲挠橡胶接头等减震装置；
- 2 水泵入口处应采用偏心异径管，上平下斜方式安装；水泵出口处应采用同心异径管；
- 3 水泵出水管应设置不锈钢止回阀。

5.7 水池（箱）

5.7.1 水池（箱）容积

1 低位水池（箱）：有效容积应按进水量和用水量的变化曲线经计算确定，资料不足时按最高日用水量的 20-25%；

2 中间水池（箱）：调节容积应按水箱供水部分和转输部分水量之和确定；供水水量的调节容积，不宜小于供水服务区域楼层最大时用水量的 50%；转输水量的调节容积，应按提升水泵 3-5min 的流量确定；当中间水箱无供水部分生活调节容积时，转输水量的调节容积宜按提升水泵 5-10min 的流量确定；

3 高位水池（箱）：由城镇给水管网夜间直接进水的高位水池的生活用水调节容积，宜按用水人数和最高日用水定额确定；由水泵联动提升进水的水箱的生活用水调节容积，不宜小于最大时用水量的 50%。

5.7.2 水池（箱）容积大于 50m³ 时，应分为独立容积基本相等的可独立运行又

相互连通的 2 个（格），每个（格）按单独使用来配置管道和附属设施。

5.7.3 水箱板材厚度要求如表 5.2。

表 5.2 水箱板材厚度（mm）

水箱高度	箱板厚度					
	顶板	侧板（从下至上）				底板
		1 段	2 段	3 段	4 段	
H=1-1.5m	1.5	1.5	1.2			1.5
H=2m	1.5	2.0	1.5			2.0
H=2.5-3m	1.5	2.5	2.0	1.5		2.5
H=3.5-4m	1.5	3.0	2.5	2.0	1.5	3.0

5.7.4 水池（箱）应设进水管、出水管、溢流管、泄水管、通气管、液位计及人孔，并应符合下列要求：

1 进、出水管的布置不得产生水流短路；

2 进水总管应按顺序安装闸阀-压力传感器-Y 型过滤器-电磁水表/流量计-调节型电动阀-遥控水力控制阀，且设备水平安装高度应为 1.2m，安装位置应方便操作维修。水箱分 2 格及以上时，各进水支管单独设置遥控水力控制阀-检修闸阀。通过 PLC 智能控制，可以实现错峰调蓄的作用；

3 出水管管底应高于水池（箱）内底不小于 0.1m，并设置出水闸阀和出水汇总管。水泵前应设置紫外线消毒器，紫外线消毒器进出管道应设置旁通管；

4 溢流管应设置在排水设施正上方且有不小于 0.2m 的空气间隔，并设置不低于 18 目的不锈钢防虫网；

5 泄水管应设置在水池（箱）底部，管径不小于 DN50，并设置在排水设施正上方且有不小于 0.2m 的空气间隔；

6 通气管管径不应小于 DN25，管口朝下，并设置不低于 18 目的不锈钢防虫网；

7 水箱应安装磁翻板液位计、电子液位计、溢流报警装置；

8 人孔必须加盖、带双锁、封闭严密，高出水池（箱）外顶不应小于 0.1m。圆形人孔直径不应小于 0.7m，方形人孔每边长不应小于 0.6m。

5.7.5 水池（箱）的顶板、侧板、底板所有焊缝必须做酸洗钝化处理。

5.7.6 水池（箱）底部连接缝要坐落在 10#槽钢上，槽钢防腐处理采用热浸锌或刷漆工艺。

5.7.7 水池（箱）高度不宜超过 3m。当高度大于 1.5m 时，水池（箱）内外应设置爬梯；爬梯相邻踏步的间距不大于 0.3m，爬梯下端首级离地不大于 0.45m，爬梯的宽度 0.5-0.6m，爬梯顶部设置下弯式扶手。当爬梯高度大于 2m 时，超出 2m 部分应按《固定式钢梯及平台安全要求》GB 4053.1 要求设置安全护笼。

5.7.8 水池（箱）与建筑间距应满足以下要求：

- 1 外壁与建筑本体结构墙面或其它池壁之间的净距不应小于 0.7m；
- 2 安装有管道的侧面，净距不应小于 1.0m，且管道外壁与建筑本体墙面之间的通道宽度不应小于 0.6m；
- 3 水池（箱）底部应架空，距泵房地面不应小于 0.5m；
- 4 设有人孔的池顶，顶板面与上面建筑本体板底的净空不应小于 0.8m。

5.8 电气及控制

5.8.1 智能电能表、空气开关、接触器、继电器、PLC、变频器等各类电气元件应用贴纸标注所控制的单元或用途，并与图纸一一对应。

5.8.2 控制柜内应有良好的通风散热装置，柜内灯光应与控制柜门联动。

5.8.3 控制柜采用双层门，防护等级应不低于 IP57；电缆进出口处应进行防护封堵，封堵应严密，防止小动物进入。

5.8.4 控制系统采用 PLC 控制。泵房运行信号须接入 PLC 控制系统，包括但不限于水泵运行信号、水箱液位信号、进出水压力信号、进出水流量数据、电量数据、排水信号及水质数据等。

5.8.5 PLC 应具有两种或以上通信口，能同时连接现场设备及远程系统，与变频器、流量计、智能电能表、远程上位机等相关设备进行同时通讯，并支持包括 Modbus RTU、Modbus TCP/IP、AB-ETHIP、S7 等通讯协议。

5.8.6 压力传感器、电子液位计、调节型电动阀和水质在线检测仪表采用 4-20mA 模拟信号传输数据。

5.8.7 电磁水表/流量计和智能电能表采用 Modbus RTU 协议通信，能读取瞬时值及累计值。

5.8.8 变频器模拟量输入采用 4-20mA 控制，不宜采用通讯协议方式控制，现场应有自动、手动控制切换开关，自动控制出现故障时一键切换为手动应急控制。

5.8.9 泵房有多台 PLC 设备时，应安装数据网关，将多台 PLC 数据汇总后，每

个泵房采用一个 IP 地址传送到远程监控平台，传输协议支持 Modbus TCP/IP、MQTT 等通讯协议。

5.9 安防系统

5.9.1 泵房应设置安防视频监控系统。泵房门口、水箱人孔、水泵机组及控制设备等关键位置应设置摄像头。

5.9.2 视频监控设备

1 摄像头应不低于 400 万像素，编码方式宜为 H.265，具备低照度及红外摄像功能；

2 视频监控系统图像应现场保存，具有远程实时监看及回放视频功能。现场的图像保存时间不应少于 90 天。

5.9.3 门禁系统

1 门禁应有正常进出及非法闯入记录，信号接入至 PLC，能与远程控制系统连接；

2 非法闯入应有声光报警，报警信号宜传送到小区物业保安室；报警须现场手动复位或远程复位并留有报警记录，不能够自动复位，报警记录应留存不少于 30 天。

附录 A 管材、管件及管道附件的技术要求

A.1 焊接钢管及管件的技术要求

A.1.1 焊接钢管应采用钢板卷板直缝焊管。钢板采用 Q235B 镇静钢牌号材料，严禁使用回用的板材。板材的化学成份、力学性能须符合国家标准；屈服点（ σ_s ）为 235MPa 碳素结构钢，抗拉强度 ≥ 375 MPa。

A.1.2 现场焊接的管道及管道组成件的对接纵缝和环缝、对接式支管连接焊缝应进行射线检测或超声检测。

1 供水压力管道分级中定位为 GC3 级，焊缝检查等级为 III 级，即无裂纹、无未熔合、无双面焊和加垫板的单面焊中的未焊透，无损检测比例 $\geq 10\%$ 。非压力管焊缝检查等级应不低于焊缝质量分级的 III 级；

2 顶管钢管压力管焊缝检查即无裂纹、无未熔合、无未焊透，无损检测比率为 100%；

3 抽样或局部射线检测的焊缝质量合格标准不应低于国家现行标准《承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测》JB/T 4730.2 规定的 III 级；抽样或局部超声检测的焊缝质量合格标准不应低于国家现行标准《承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测》JB/T 4730.3 规定的 II 级；

4 实际检验时可任选一种方式，但当选用超声波探伤时，应对超声波探伤部位作 X 射线探伤复检，复检长度为规定探伤数量的 20%；

5 射线检测和超声检测的技术等级应符合工程设计文件和相关标准的规定。射线检测不得低于 AB 级，超声检测不得低于 B 级。

A.1.3 钢管出厂前应逐根做水压试验，试压值为管线工作压力的 1.25 倍。

A.1.4 埋地钢管及管件的外壁宜采用喷（抛）射除锈，除锈等级应不低于《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T 8923 中规定的 Sa2.5 级。

A.1.5 埋地钢管及管件的外壁应按国标要求进行特加强级（涂层厚度 600 μm ）环氧煤沥青涂料或环氧玻璃鳞片外防腐，或采用 100% 固体无溶剂刚性聚氨酯（PU）涂层（ $\geq 650 \mu\text{m}$ ）、三层聚乙烯（3PE）外防腐；明装钢管及管件的外壁应采用耐候漆等特加强级防腐措施；上述防腐工艺应由厂家在厂内制作完成。

采用不同的防腐涂层结构体系，埋地钢管防腐应符合 A.1.17 条款，即应不低于《色漆和清漆—防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护》ISO 12944 或《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第 5 部分：防护涂料体系》GB/T 30790.5 标准中“表 A.6 低合金碳钢在浸渍等级 Im1、Im2、Im3 下使用的涂料体系中”A6.02、A6.04、A6.06、A6.08、A6.10 的涂料体系，预期耐候性满足 H 级要求。且均需满足《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第 6 部分：实验室性能测试方法》GB/T 30790.6 标准中 Im3 埋地腐蚀环境下的相关测试评定要求。

A.1.6 非开槽埋地管道外壁应按加强级环氧玻璃鳞片、100%固体无溶剂刚性聚氨酯、双层熔结环氧粉末外防腐；或外壁采用普通级三层结构聚乙烯外防腐。

A.1.7 钢管应采用内衬水泥砂浆或环氧树脂涂料等进行内防腐。环氧树脂涂料内衬工艺应由生产厂家在厂内制作完成。

A.1.8 用于内涂的水泥砂浆，必须满足《埋地给水钢管道水泥砂浆衬里技术标准》CECS 10 及《钢质管道水泥砂浆衬里技术标准》SYT 0321 之严者。

A.1.9 用于内涂的环氧树脂涂料，必须采用食品级的环氧涂料，其衬里厚度、粘结力等技术要求，必须满足现行规范、标准的要求：厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ 。

A.1.10 应根据钢管内外防腐层的结构，涂层性质，防腐轻重不低于最低要求的基材表面处理的除锈等级及表面粗糙度，合理选择涂料的喷涂方式，最后根据防腐层干膜的实际厚度（ $5V/\mu\text{m}$ 经验值）选择合适的电火花电压来做涂层测漏检验。

A.1.11 双组分涂料施工宜选择双组分高压无气喷涂作业方式，不推荐采用手工涂刷。涂料宜选择高固体含量、低 VOC（挥发性有机化合物）含量、表干快等环境友好型涂料。

A.1.12 钢管两端各留 100-150mm 不涂底漆，或在涂底漆之前在该部位涂刷可焊涂料或硅酸锌涂料，干膜厚度不小于 $25 \mu\text{m}$ 。

A.1.13 工程设计应根据管道主体防腐层类型、敷设环境及工况进行防腐层补口补伤材料及结构的选择。管道补口补伤使用的防腐涂料及涂层结构应高于管体管节的防腐层结构。

A. 1. 14 当管壁厚度 $\delta \leq 10\text{mm}$ 或管径 $\text{DN} \leq 600\text{mm}$, 须开单面 30 度角外坡口, 厚度 $\delta \geq 12\text{mm}$ 的钢管, 坡口形式为双面 30 度角坡口, 钝边 2mm。坡口形式与尺寸须符合《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 中 X 型及 V 型坡口规定。

A. 1. 15 当管壁厚度 $\delta \geq 12\text{mm}$ 或管径 $\text{DN} > 600\text{mm}$ 的钢管时, 应采用双面焊。

A. 1. 16 每节钢管只允许一块定尺钢板卷接, 每节钢管只允许一条直(纵)焊缝。两节钢管组装时, 其相邻两节的直(纵)焊缝应相互错开。 $\text{DN} < 600\text{mm}$ 时, 纵焊缝应间隔 $> 100\text{mm}$, $\text{DN} > 600\text{mm}$ 时, 纵焊缝应间隔 $> 300\text{mm}$ 。

A. 1. 17 涂刷的涂料名称、道数、各层干膜厚度及干膜总厚度、钢材表面除锈等级、喷涂方式等内容应在设计文件中规定。无规定的, 按本技术要求执行。

A. 1. 18 若采用其他防腐层结构, 应不低于《色漆和清漆—防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护》ISO 12944 或《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第 5 部分: 防护涂料体系》GB/T 30790.5 标准中“表 A. 6 低合金碳钢在浸渍等级 Im1、Im2、Im3 下使用的涂料体系中”A6. 02、A6. 04、A6. 06、A6. 08、A6. 10 的涂料体系, 预期耐候性满足 H 级要求。且均需满足《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第 6 部分: 实验室性能测试方法》GB/T 30790.6 标准中 Im3 埋地腐蚀环境下的相关测试评定要求, 详见表 A. 1. 1、表 A. 1. 2 和表 A. 1. 3, 并事先征得供水企业同意。

表 A. 1. 1 低合金碳钢在浸渍等级 Im1、Im2、Im3 下使用的涂料体系

基材: 低合金碳钢 表面处理: 锈蚀等级为 A、B、C 级的基材, 表面清洁度达到 Sa2.5 级 (见 GB/T 8923.1)										
体系 编号	底涂层				后道涂层	涂层体系		预期耐久性		
	基料	底漆 ^a	道数	NDFT ^b (μm)	基料	道数	NDFT ^b (μm)	L	M	H
A6. 02	EP	Zn (R)	1	60 ^e	EP、PURC	3—5	540	√	√	√
A6. 04	EP	Misc.	1	80	EPGF、EP、PUR	3	500	√	√	√
A6. 06	EP	Misc.	1	80	—	—	800	√	√	√
A6. 08	EP	Misc.	1	80	EPGF	3	800	√	√	√
A6. 10	EP、PUR	Misc.	—	—	—	1—3	600	√	√	√

注: Im1、Im2、Im3 分别表示浸入淡水、浸入咸水或微咸水、埋入土壤。
L: 2-5 年, M: 5-15 年, H: 15 年以上。

表 A. 1. 2 涂料体系附表说明

底涂层基料	类型	可水性化	后道涂层基料	类型	可水性化
EP=环氧	双组分	√	EP=环氧	双组分	√
PURC=聚氨酯组合物	双组分		PURC=聚氨酯组合物	双组分	
PUR=聚氨酯、脂肪族或芳香族	单组分或双组分	√	PUR=聚氨酯、脂肪族或芳香族	单组分或双组分	√
			EPGF=环氧玻璃鳞片	双组分	

^a Zn (R) =富锌底漆。Misc. =采用其他类型防锈颜料的底漆；
^b NDFT=额定干膜厚度；
^c 如果选择的富锌底漆合适，额定干膜厚度范围可为 40-80 μ m。
 水性涂料产品通常不适用于浸水或埋地环境。
 √=适用。

表 A. 1. 3 涂料体系人工老化试验评定要求

测试一				
GB/T 30790. 2 定义的腐蚀环境	耐久性等级	ISO 2812-2 (浸水) (h)	规定时间人工老化试验后的评定	评定方法
Im3	H	3000	不气泡	ISO 4628-2
			不生锈	ISO 4628-3
			不开裂	ISO 4628-4
			不剥落	ISO 4628-5
测试二				
GB/T 30790. 2 定义的腐蚀环境	耐久性等级	GB/T 1771 (中性盐雾) (h)	规定时间人工老化试验后的评定	评定方法
Im3	H	1440	不气泡	ISO 4628-2
			不生锈	ISO 4628-3
			不开裂	ISO 4628-4
			不剥落	ISO 4628-5
			基材上划痕处的平均腐蚀宽度单边不超过 1mm	GB/T 30790. 6 附录 A

A. 2 球墨铸铁管及管件的技术要求如下：

A. 2. 1 球墨铸铁管球化率应优于 3 级，≥85%，石墨大小为≥7 级。管道外径、内径和壁厚应符合国家标准，不允许有负偏差。一般条件下，管道壁厚级别大于等于 K9，三通、四通类管件壁厚等级为 K14，其它类管件壁厚等级为 K12。

A. 2. 2 球墨铸铁管必须采用离心浇注工艺（不允许采用砂型铸造或拉管法生产），一般 DN1000 以下多用水冷金属型离心法，DN1000 以上多用热模离心法生

产。球墨管必须进行退火处理，以获得金相组织为铁素体加少量珠光体的基体，使延伸率达到标准要求。

A. 2.3 管坯退火处理后成可延性的球墨铸铁管（DN≤1000mm 的离心管材伸长率应≥10%，若壁厚级别超过 K12 时，伸长率应≥7%；DN1100-2600 的离心管材伸长率应≥7%；管件、非离心球铁管伸长率应≥5%）。

A. 2.4 根据国标的要求，球墨铸铁管的力学性能指标为：抗拉强度≥420MPa；当 DN≤1000mm，伸长率≥12%时或 DN>1000mm，伸长率≥10%时，允许屈服强度 270MPa，否则屈服强度≥300MPa；布氏硬度≤230HB（管件、非离心球铁管的布氏硬度≤250HB）。

A. 2.5 外涂层应为喷锌+沥青，喷涂应在管材表面洁净、预热的条件下进行，喷锌涂层应符合《球墨铸铁管外表面锌涂层 第 1 部分：带终饰层的金属锌涂层》GB/T 17456.1 要求，规定平均喷锌量≥130g/m²，涂层厚度≥0.07mm，外表面涂刷富锌涂料应符合《球墨铸铁管外表面锌涂层 第 2 部分：带终饰层的富锌涂料涂层》GB/T 17456.2 的要求；对沥青层要求采用《球墨铸铁管 沥青涂层 建筑材料标准》GB/T 17459 标准要求，焦油沥青喷涂层厚度约 0.08mm。

A. 2.6 内涂层一般为硅酸盐水泥砂浆或更优的粒化高炉矿粉水泥。应符合《球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬》GB/T 17457 的要求。

A. 2.7 对于腐蚀性强的土壤中埋设，需要采用更高的防腐蚀保护层。可选择的范围有：

- 1 沥青漆改为环氧树脂漆；
- 2 加厚锌层 200g/m²；
- 3 增加聚乙烯管套；
- 4 锌铝合金（85%锌+15%铝）层 400g/m²（可以代替聚乙烯管套）；
- 5 直接涂 100%无溶剂刚性聚氨酯涂层 1mm 以上；
- 6 挤压成型的聚乙烯层。

A. 2.8 一般 DN100-1000 采用 T 型滑入式接口（软硬胶硫化结合），DN1200 及以上采用 STD 接口（鱼尾接口），K 型机械式接口或其他通过型式试验，证明安全可靠的接口。

A. 2.9 管件生产工艺为消失模工艺或金属模树脂砂铸造工艺生产。内衬为硅酸

盐水泥砂浆或白色或蓝色环氧。外涂沥青漆或抛丸喷涂环氧或富锌漆+终饰层。

A. 2. 10 T型胶圈的软胶（IRHD50 硬度级）、硬胶（IRHD90 硬度级）必须同时满足《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》GB/T 21873 规定的 13 项物理性能指标。每一个胶圈以及法兰垫上必须有永久性的生产日期、EPDM 橡胶材质标识；胶圈以及法兰垫的橡胶主体必须使用 100%纯三元乙丙橡胶生产，不得并用其他通用橡胶，不容许使用再生橡胶；胶圈软胶以及硬胶的压缩永久变形及应力松弛，老化指标必须合格，其中压缩永久变形必须满足 3 个温度段（23℃，72℃，-10℃）。

A. 2. 11 橡胶密封圈尺寸指标必须满足《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的要求。尤其密封性能“不应有可见渗漏、出汗或者任何其他失效缺失”、“即使在最不利的铸造公差和轴向位移条件下密封完好”。胶圈活动尺寸 T3 及 T5 是造成“渗漏、失效缺失”的重要因素，具体尺寸高于等于但不可低于《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 要求，以确保胶圈顺利安装及管网 50 年以上的稳定性及安全性。

A. 2. 12 与 K 级管相比，C 级管减少壁厚，节约了原材料的消耗从而提高了性价比，适合管道埋深不小于 0.8 米，埋设土壤为 C 类土及以上，塑性为中等或更小，粗颗粒多于 25%，液限在 50%以下，土壤中不得含有尖锐石块。但对埋设在铁路、机场、交通荷载繁忙道路等特殊情况下的地下管线不推荐使用。

A. 2. 13 非开挖用球墨铸铁管采用止脱接口，外部涂层采用 200g/m² 锌外防腐层+纤维水泥外保护层，承插接口外加保护套（PE 套+金属套）。

A. 3 厚壁不锈钢管及管件技术要求

A. 3. 1 厚壁不锈钢管外径及壁厚应符合《焊接钢管尺寸及单位长度重量》GB/T 21835 的规定及《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 规定的“管端用螺纹和沟槽连接的钢管尺寸（附录 A 普通钢管壁厚）”。材质应采用 S31608（06Cr17Ni12Mo2）或 S30408（06Cr19Ni10）加外防腐；钢管应以热处理并酸洗状态交货。

A. 3. 2 不锈钢管管件须符合《低压不锈钢螺纹管件》GB/T 26120 和《管道系统符合 ISO 7-1 的不锈钢螺纹管件》ISO 4144，管件应由铸件制造，铸件应进行固溶处理。螺纹形式符合《密封管螺纹》GB/T 7306.1 的要求。

A. 3.3 不锈钢的焊接宜采用钨极氩弧焊（TIG 惰性气体钨极保护焊）。

A. 3.4 埋地不锈钢管及管件应根据土质和环境条件采取合适的防腐措施。选用的底漆必须是不锈钢、铝合金、铜金属等专用环氧树脂底漆，以保证足够的粘结力（推荐环氧磷酸锌漆或更优的可替代环氧磷酸锌漆或环氧锌黄底漆的不锈钢专用底漆）。表面处理应采用非金属磨料打磨，防腐层结构为底漆（环氧树脂）-中间漆（环氧云铁）-面漆（脂肪族聚氨酯），干膜厚度 $\geq 180 \mu\text{m}$ 。或采取环氧煤沥青冷缠带缠绕。管件采用环氧煤沥青冷缠带或粘弹体防腐胶带等防腐材料绑带缠绕。

A. 3.5 用于奥氏体不锈钢材料的涂料不应含铅、硫及氯化物，如红丹漆。其他相关规定按 A. 1. 18 执行。

A. 4 薄壁不锈钢管及管件技术要求

A. 4.1 薄壁不锈钢管壁厚应满足《薄壁不锈钢管》CJ/T 151 中 I 系列的壁厚 S，不允许有负偏差。材质应采用 S31608（06Cr17Ni12Mo2）及以上等级不锈钢。

A. 4.2 管材及管件在完成机加工、气体保护焊接加工后应进行固溶处理、酸洗钝化，表面呈哑光色。其中管材应采用固溶处理或酸洗钝化处理，管件应采用固溶处理及酸洗钝化处理。应按照《金属和合金的腐蚀 奥氏体及铁素体-奥氏体（双相）不锈钢晶间腐蚀试验方法》GB/T 4334 中的 E 方法进行晶间腐蚀试验。

A. 4.3 原材料宜选择不低于宝钢、浦项、太钢等大厂的原材料作为薄壁不锈钢管材、管件制造的基础原材料。

A. 4.4 密封圈材料推荐选用三元乙丙橡胶（EPDM），符合国家卫生标准的材料并有卫生许可批件。

A. 4.5 不锈钢管管件的壁厚不得小于同规格钢管的壁厚。

A. 4.6 薄壁不锈钢管管材及管件应由同一厂商供应，不得不同品牌混用。应先确定卡压方式管件再选择相对应外径、壁厚的管材，不同系列的管材及管件不得混用。

A. 4.7 薄壁不锈钢管的壁厚一般在 0.6-4.0mm 之间。单卡压管件及管材比双卡压的相对要厚，不同接口形式管件不可混用。薄壁不锈钢管壁厚 $\leq 3\text{mm}$ ，不允许螺纹连接。

A. 4.8 薄壁不锈钢管管道系统应全部使用薄壁不锈钢制管材、管件和附件。当

与其他材料的管材、管件、附件相连接时应采取防止电化学腐蚀的措施。

A.5 软密封闸阀技术要求

A.5.1 卫生指标：阀门所有零部件、密封件、防腐涂料均不得采用可能对饮用水造成污染的材料。

A.5.2 公称压力为 1.0MPa，温度 0-45℃的自来水或河水。

A.5.3 阀体、阀盖、阀板

1 阀体、阀盖、阀板骨架的材质均为 QT450-10 球墨铸铁或力学性能更高的材料，要符合《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》GB 12227 规定的技术条件。阀体、阀盖、闸板要求进行热处理以消除内应力。商标及材质牌号铸在阀体上；

2 法兰的材质与阀体一致，法兰要与阀体铸为一体，法兰的连接尺寸要符合《整体铸铁法兰》GB/T 17241.6 的有关规定；

3 阀体采用直通式，即平底式阀座；

4 阀体与阀盖之间的连接可以是法兰式连接，也可以是自密封结构；

5 阀体的最小壁厚应保证在 1.5MPa 的壳体试验下，所有的部件不发生变形；

6 以球墨铸铁为骨架的闸板，内外表面均完全包覆首选三元乙丙烯聚合橡胶（EPDM），进行整体包胶，要求包胶贴合紧密、几何尺寸精确，密封弹性佳，将闸板金属与流体完全隔离；

7 阀体、阀盖最小壁厚必须满足《给水排水用软密封闸阀》CJ/T 216 标准，推荐最小壁厚见表 A.5.1；及通过《通用阀门法兰连接铁制闸阀》GB 12232 标准对壳体强度严格的测试。

表 A.5.1 推荐最小壁厚（mm）

规格	50	80	100	150	200	250	300	400
壁厚	7	8	8	9	10	11	12	14

A.5.4 阀杆

1 阀杆的材质采用不锈钢（20Cr13 或 12Cr13），要符合《不锈钢棒》GB 1220 规定的技术条件；

2 阀杆螺母的材质为青铜，阀杆螺母与闸板的连接为嵌入式，即阀杆螺母嵌入到闸板中；也可以采用更好连接方式。两者之间的连接要牢固，保证操作时阀杆螺母不松动、闸板不致于脱落；

- 3 软密封闸阀为暗杆式，即阀杆在开启或关闭的过程中不升降；
- 4 阀杆（轴）止推套的定位结构禁止采用在阀盖内设置的结构形式。

A. 5.5 密封

- 1 阀体与阀盖的密封：采用（NBR）丁晴橡胶密封圈密封；
- 2 阀杆与阀盖的密封：采用至少 3 道“O”型（NBR）丁晴橡胶密封圈密封；
- 3 阀体与闸板、阀体与阀盖、阀杆与阀盖的密封试验均符合《工业阀门 压力试验》GB/T 13927 的规定。

A. 5.6 其他部件的材质

防尘盖采用丁晴橡胶；连接螺栓为钢制或钢制后镀锌。

A. 5.7 阀门传动机构

1 手轮采用铸钢或力学性能更高的韧性材料，手轮是可卸式的。手轮安装在阀门顶部，操作设计成水平方向运转，操作方向顺时针为关闭，逆时针为开启。手轮上应注明开启和关门方向。手轮的表面应是光滑的，不得有毛刺、凹坑、凸起等表面质量缺陷；

- 2 在额定压力下人工操作手轮开启或关闭的最大作用力不大于 300N；
- 3 所有传动机构的受力部件应能经受 2 倍的额定力矩而无任何损伤。

A. 5.8 其他技术要求

1 运至现场的密封圈不得有任何损坏现象，并且在阀门安装、使用过程中不得有松动，脱落、渗漏现象；

2 上述没有规定材料的零件，如果是在阀体内与水接触，并且阀门维修时需要拆卸的零部件、紧固件，均须采用不锈钢材料制造；

3 防腐前的阀体与阀盖内、外表面至少进行喷砂除锈，达到 Sa2.5 级；将铸件加热后才进行静电喷涂环氧树脂粉末工艺，最后烘干固化，必须保证涂层厚度均匀、色泽均一，涂层表面要光洁，无流痕；涂层厚度不大于 1.4mm，但不小于 0.3mm。阀板包胶前也需进行除锈（防腐）处理。阀门外观颜色均采用蓝色。

A. 5.9 铭牌与标志

1 铭牌应固定在明显的位置。铭牌内容应包括：阀门的型号及规格、工作压力；制造年月；制造厂家名称或厂标；

2 阀门的标志应符合《工业阀门 标志》GB 12220 的规定，介质流向的箭

头标向要正确，并与阀体整体铸出。

A. 5. 10 阀门检验

- 1 每个阀门的密封试验和上密封试验；
- 2 阀体铸件、不锈钢零配件、胶圈等原材料检验；
- 3 型式试验。

A. 5. 11 阀门验收，参照表 A. 5. 2。

表 A. 5. 2 外观质量验收对照表

序号	软密封闸阀验收内容
1	阀体、阀板、手轮及方头等表面应保证光滑，不得有裂纹、疏松、砂眼等有害缺陷，商标及材质牌号铸在阀体上
2	阀门的防腐涂层厚度均匀、色泽均一，涂层表面要光洁，无流痕；阀门外观颜色均采用蓝色。
3	阀门阀板的密封橡胶不得有任何损坏、松动，脱落、渗漏现象，严禁采用再生橡胶。
4	铭牌应固定在明显的位置；铭牌内容如下：阀门的型号及规格、工作压力、制造年月、制造厂家名称或厂标；
5	蝶阀手动启闭操作应灵活，无卡阻现象
6	阀门闸板内外表面均完全包覆晴橡，要求包胶贴合紧密、几何尺寸精确，密封弹性佳，将闸板金属与流体完全隔离，阀板与阀盖之间的密封要求密封良好；阀杆与阀盖的密封：采用至少3道“O”型丁晴橡胶密封圈密封，要求密封良好。

A. 6 软密封蝶阀技术要求

A. 6. 1 阀门所有零部件、密封件、防腐涂料均不得采用可能对饮用水造成污染的材料。

A. 6. 2 阀门工作介质为自来水或河水，工作温度 0-45℃，工作压力 1. 0MPa。满足双向密封的要求。蝶阀采用双偏心或三偏心软密封结构，蝶阀为卧式或立式安装，DN800 以上的蝶阀要求带支撑座。（DN350 及以下可以采用中线型软密封结构，如采用中线型机构，则同时要求阀板为 S30408（06Cr19Ni10）不锈钢，阀座整体包胶。）

A. 6. 3 阀体

1 阀体、阀板等铸件材料采用 QT450-10 球墨铸铁或力学性能更高的材料，铸造工艺为树脂沙型，蝶阀铸件过流表面应保证光滑，要符合《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》GB 12227 规定的技术条件，铸件要求进行热处理以消除内应力。阀体上设置一段不影响阀体结构的随炉试棒，买方有权对该随炉试棒进行材质检验来证明阀体材质是否符合 GB 的技术要求。随炉试棒的去除与否，不得影响蝶阀的使用功能和防腐要求。商标及材质牌号铸在阀体上。

2 法兰的材质与阀体一致。法兰要与阀体铸为一体，法兰要符合《整体铸铁法兰》GB/T 17241.6 的有关规定。

3 阀体的最小壁厚应符合《法兰和对夹连接弹性密封蝶阀》GB/T 12238 的规定。

4 阀体法兰联接全部为通孔结构，其长度可按《金属阀门 结构长度》GB/T 12221 标准的第 13 基本系列数据。

A.6.4 阀板（蝶板）

1 阀板材料要求见 A.5.3。

2 阀板的设计应力应能承受作用在蝶阀（关闭状态）上的 1.5 倍最大压差的负荷。

3 阀板的结构设计要求流阻小，阀门全开时阻力系数不大于 0.2。

A.6.5 阀轴（阀杆）

1 阀轴材料采用不锈钢（20Cr13、12Cr13），符合《不锈钢棒》GB 1220 规定的技术条件。阀轴可以设计成一根贯穿阀板的整轴，也可以设计成两个分离的半轴，但其嵌入轴孔的长度不小于轴径的 1.5 倍。

2 阀轴的最小直径应满足力矩及有关参数的要求。

A.6.6 阀轴与阀板的连结，应能满足传递相当于最小轴径扭转强度的转矩要求，连接件须为不锈钢。如果采用销钉联结时，销钉与阀轴、阀板须是锥度通孔配合，并要有可靠的防松措施。联结销钉材质用 20Cr13 调质处理或强度大于 20Cr13 的合金钢。轴与阀板应紧密装配，保证在开启和关闭操作中不产生虚位。

A.6.7 阀体轴承应采用有自润滑作用的材料制成，并对水和橡胶不产生有害影响；轴承与阀轴的连接，应能保证轴承有良好的运转性能。阀体轴承采用青铜。在最大的压力负荷下，轴承运转时摩擦系数不超过 0.25。

A. 6. 8 阀门传动机构

1 阀门的传动机构要有足够的刚度，能承受所需的力矩，保证阀板在开启或关闭时的稳定性，以及保证使阀板能稳定地停留在任意开度位置。传动机构外壳的材质与阀体一致。

2 所有传动机构的受力部件应能经受 2 倍的额定力矩而无任何损伤。

3 传动箱要求密封，防护等级须达到 IP68。

4 所有蝶阀都应装配开启和关闭的限位装置，并且应设置水平和垂直双向的启闭指示器，刻度显示采用整体浇铸工艺，刻度涂有反光涂料，刻度明显清晰。

5 手轮采用铸钢或力学性能更高的韧性材料，应是可卸式的，操作方向顺时针为关闭，逆时针为开启。手轮上应注明开启和关闭方向。手轮的表面应是光滑的，不得有毛刺、结瘤、凹坑等表面质量缺陷。手轮的安装位置（手轮平面与相连管道轴线平行或垂直）订货时根据需要定。

6 连接开关方头采用铸钢或力学性能更高的韧性材料，为可卸式结构，操作方向顺时针为关闭，逆时针为开启。在方头下部设置锁定螺钉与阀门传动杆锁定，方头不会在阀门的正常操作时发生脱落。方头的表面应是光滑的，不得有毛刺、结瘤、凹坑等表面质量缺陷。

7 在额定压力下人工操作手轮开启或关闭阀的最大作用力不大于 300N。全开启圈数应满足表 A. 6. 1。

表 A. 6. 1 全开启圈数

阀门种类	规格	全开圈数（圈）
蝶阀	≤DN1200	≤200
	DN1400-2000	≤400
	DN2200-2800	≤700
	DN3000-3200	≤900
	≥DN3600	≤1400

8 阀体、传动箱限位的调节螺钉材质用 20Cr13 并调质处理。

A. 6. 9 电动装置

1 电动装置品牌：电装驱动为英国 ROTORK、德国 AUMA、法国 BERNARD 等品牌，为非侵入式智能一体化电装。

2 电气参数及要求：工作电压：380V、50Hz；控制电压：220V、50Hz；阀门输出信号：

- 1) 无源输出触点四个（开到位，关到位，故障及手动/远控）；
- 2) 阀位开度输出信号：4-20mA；阀门能接收的输出信号：无源开、停、关触点（瞬动），阀头内能自保持，完成远方操作。阀位测量及控制采用光电式绝对编码器技术。
- 3 防护等级：整体结构为密闭形式，满足 IP68 要求。采用拔插式双重密封接线结构设计。外壳采用铝合金。
 - 4 提供独立的开尽、关尽、开过转矩信号常开、常闭无源接触点各两套。
 - 5 行程控制采用“自净式大容量触点开关”（不得用微动开关）。
 - 6 阀杆螺母在电动装置上且能从输出轴上卸下，便于更换。
 - 7 为保证阀门电动装置的使用寿命，齿轮蜗杆应采用“真空渗碳淬火处理”或相当的提高表面硬度的工艺措施，部分回转用的二级减速机构的蜗轮应采用铜材料制造。
 - 8 配备 220V 电压等级的防潮加热器。
 - 9 阀门电动装置应具备手动、电动控制功能。

A. 6. 10 密封

1 阀板与阀体之间的密封

- 1) 密封圈的设计制造必须保证在阀板关闭时，双向均能承压（提供试压压力、体现特征的结构示意图（彩页）与省级或以上级别技术监督局认可证明）。阀板与阀体之间的密封采用软密封。阀体或阀板与橡胶密封圈接触的部份为镶不锈钢圈或焊不锈钢圈后加工成型，材质采用 06Cr19Ni10。橡胶密封圈采用三元乙丙烯聚合橡胶（EPDM）或丁晴橡胶（NBR），橡胶圈必须整体成型，并符合《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》HG/T 3091 要求。其密封试验应按相应的国家标准要求执行。
- 2) 橡胶密封圈采用压板和螺栓固定，或其他更佳固定方式，不管采用何种方式均要保证密封圈的牢固性，使用中不脱落。固定密封圈的压板、调节螺栓、螺母材质采用 20Cr13 或 1Cr18Ni9Ti，要易于更换密封圈，固定螺栓要有可靠的防松措施。

2 阀轴的密封

选择耐久的轴封材料，密封填料采用浸聚四氟乙烯的碳素纤维填料，在更换填料时，不拆除阀体及操作机构的任何部件，填料函的深度应根据轴封形式、填料品种而决定。也可以采用其它更可靠的轴封形式。填料盖为青铜材料。

3 以上两项密封的密封试验及强度试验（1.5 倍公称压力）要符合《工业阀门 压力试验》GB/T 13927 的规定。

A. 6. 11 密封橡胶的性能要求

1 阀门采用的所有橡胶材料应具有良好的耐磨性、抗腐蚀性、抗冲击性、抗臭氧、抗微生物侵蚀及抗老化等性能，正常使用寿命不少于 20 年。严禁采用再生橡胶。

2 橡胶成分中，应不含植物油、植物油衍生物、动物脂和动物油，铜离子含量不应超过百万分之八，并且应含有铜的抑制剂，以防止铜使橡胶材质老化。橡胶成分中，每 100 个单位烃中含蜡量不应超过 1.5%。

3 运至现场的密封圈不得有任何损坏现象，并且在阀门安装、使用过程中不得有松动，脱落、渗漏现象。

A. 6. 12 上述没有规定材料的零件，如果是在阀体内与水接触，并且阀门维修时需要拆卸的零部件、紧固件，均须采用不锈钢材料制造。

A. 6. 13 防腐前的阀体、阀板表面至少进行喷砂除锈达到 Sa2.5 级；将铸件加热后，进行静电喷涂环氧树脂粉末工艺，最后烘干固化；必须保证涂层厚度均匀、色泽均一，涂层表面要光洁，无流痕；涂层厚度不大于 1.4mm，但不小于 0.3mm。阀门外观颜色均采用蓝色。

A. 6. 14 铭牌与标志

1 设备铭牌应固定在明显的位置。铭牌内容应包括：阀门的型号及规格、工作压力；制造年月；制造厂家名称或厂标。

2 阀门的标志应符合《工业阀门 标志》GB 12220 的规定，介质流向的箭头标向要正确，并与阀体整体铸出。

A. 6. 15 阀门检验

- 1 每个阀门均需进行密封试验、上密封试验。
- 2 橡胶圈、不锈钢阀轴、阀体原材料需经检测。
- 3 阀门需进行型式试验。

A. 6. 16 阀门验收，参照表 A. 6. 2。

表 A. 6. 2 质量验收对照表

序号	软密封蝶阀验收内容
1	阀体、阀板、手轮及方头等表面应保证光滑，不得有裂纹、疏松、砂眼等有害缺陷，商标及材质牌号铸在阀体上。
2	阀门的防腐涂层厚度均匀、色泽均一，涂层表面要光洁，无流痕；阀门外观颜色均采用蓝色。
3	阀门阀板的密封橡胶不得有任何损坏、松动，脱落、渗漏现象，严禁采用再生橡胶。
4	阀门铭牌内容如下：1、阀门的型号及规格、工作压力；2、制造年月；3、制造厂家名称或厂标；4、阀门的标志，介质流向的箭头标向要正确，并与阀体整体铸出。蝶阀都应装配开启和关闭的限位装置，并且应设置水平和垂直双方向的启闭指示器，启闭指示准确，刻度显示采用整体浇铸工艺，刻度涂有反光涂料，刻度明显清晰。
5	蝶阀手动启闭操作应灵活，无卡阻现象，启闭指示器指示准确，刻度明显清晰。
6	阀板与阀体之间的密封采用软密封，要求密封良好。阀体或阀板与橡胶密封圈接触的部份为镶不锈钢圈或焊不锈钢圈后加工成型，橡胶圈必须整体成型，橡胶密封圈要求牢固不脱落；阀轴的密封填料要求牢固不脱落。

A. 7 松套限位伸缩接头技术要求

A. 7. 1 需有防脱拉装置设计，法兰要与伸缩器铸在一起，法兰的连接尺寸要符合《管路松套补偿接头》GB/T 12465 的有关规定。型号 B2F，双法兰松套传力限位补偿接头。

A. 7. 2 阀体、压盖、法兰材质应为球墨铸铁 QT450-10，密封圈采用 EPDM（三元乙丙橡胶）或丁晴橡胶。外部连接螺栓材质应为碳素钢 Q235。不得采用碳钢焊接形式伸缩套筒。

A. 7. 3 防腐采用静电环氧树脂粉末涂装，要求涂层厚度均匀、色泽均一，涂层表面光洁，无流痕，保证十年不脱落。涂装前要对表面进行吹砂除锈处理，使得表面质量达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T 8923 中的近白级（Sa2.5 级）。伸缩器的外表面统一采用蓝色涂层。

A. 7. 4 铭牌应固定在明显的位置。铭牌内容应包括：伸缩器的型号及规格、工作压力、制造年月、制造厂家名称或厂标、出厂编号。

A. 7. 5 设备标志应符合《工业阀门 标志》GB 12220 的规定，介质流向的箭头标向要正确。

A.7.6 检验

1 伸缩器的密封性试验、强度试验、可挠量试验、偏心量试验按 GB/T12465 管路松套补偿接头的规定执行。

2 应对橡胶圈、伸缩器铸体等原材料进行检测。

3 应进行型式试验。

A.7.7 质量验收，参照表 A.7.1。

表 A.7.1 质量验收对照表

序号	伸缩接头验收内容
1	伸缩器本体无变形、无碰撞痕迹，无明显物理缺陷，紧固件应完好无生锈
2	铭牌应固定在明显的位置。铭牌内容如下：伸缩器的型号及规格、工作压力、制造年月、制造厂家名称或厂标、出厂编号、重量等。
3	防腐采用静电环氧树脂粉末涂装，要求涂层厚度均匀、色泽均一，涂层表面光洁，无流痕。伸缩器的外表面统一采用蓝色涂层（或合同有特别要求）。
4	设计有防脱拉装置，法兰要与伸缩器铸在一起

A.8 铜阀门技术要求

A.8.1 要求足够通径，通径要求如下：

DN15 $\Phi B \geq 13\text{mm}$;

DN20 $\Phi B \geq 17\text{mm}$;

DN25 $\Phi B \geq 21\text{mm}$;

DN32 $\Phi B \geq 27\text{mm}$;

DN40 $\Phi B \geq 34\text{mm}$;

DN50 $\Phi B \geq 45\text{mm}$;

DN65 $\Phi B \geq 55\text{mm}$;

DN80 $\Phi B \geq 65\text{mm}$;

DN100 $\Phi B \geq 86\text{mm}$ 。

A.8.2 水暖管件专用热锻黄铜棒材质标准高于推荐 Hpb58-2-0.3 和 C3771 棒材，化学成分详见表 A.8.1 和表 A.8.2。

表 A.8.1 Hpb58-2-0.3 棒材化学成分

合金牌号	化学成分 (%)					
	Cu	Pb	Al	Fe	Sn	Zn
HPb58-2-0.3	57.0-60.0	1-2.5	<0.25	<0.8	<0.8	余量

表 A.8.2 C3771 棒材的化学成分

合金牌号	化学成分 (%)					
	Cu	Pb	Fe	Sn	Zn	Al
C3771	57.0-61.0	1.0-2.5	Fe+Sn<1.0		余量	—

A.8.3 闸阀组件材质见表 A.8.3。

表 A.8.3 闸阀组件材质

序号	名称	牌 号	材料名称	备 注
1	阀体材料	C3771	铅黄铜	
2	阀盖材料			
3	阀杆材料			
4	阀板（闸板）			
5	手轮	HT-200	铸铁	
6	O形密封圈	NBR	丁腈橡胶	
7	阀座（密封圈）	PTFE	聚四氟乙烯	
8	螺母	Q235	碳素结构钢	
9	压紧螺母	C3771	铅黄铜	
10	填料	PTFE	聚四氟乙烯	
11	连接方式	内螺纹连接		

A.8.4 球阀组件材质见表 A.8.4。

表 A.8.4 球阀组件材质

序号	名称	牌 号	材料名称	备 注
1	阀体材料	C3771	铅黄铜	
2	阀盖材料			
3	阀杆材料			
4	密封球材料			
5	手柄	HT-200	铸铁	
6	O形密封圈	NBR	丁腈橡胶	
7	阀座（密封圈）	PTFE	聚四氟乙烯	
8	压紧螺母	Q235	碳素结构钢	
9	填料	PTFE	聚四氟乙烯	
10	连接方式	内螺纹连接		

A.9 高速排气阀技术要求

A.9.1 高速排气阀生产标准应等效于或高于《给水管道复合式高速进排气阀》

CJ/T 217；阀门所有零部件、密封件、防腐涂料均不得采用可能对自来水造成污染的材料，材料的卫生条件必须符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB 17219 的要求；阀门的标志符合《工业阀门 标志》GB 12220 的规定。

A. 9.2 采用复合式或组合式排气阀，该阀有大量排气、大量吸气、微量排气的功能，即在管道注水时能自动地快速排出管道内空气；在管道出现负压时能自动地迅速吸入外界空气，保证管道免受负压的影响；在管道正常工作时，有微排气功能，能顺利排出从水中释放的溶解空气。

A. 9.3 阀门适用工作介质为自来水，工作温度 $\leq 80^{\circ}\text{C}$ 。

A. 9.4 阀体、阀盖、排气罩应采用 QT450-10 球墨铸铁；浮球、活塞及活塞架应采用 S30408 (06Cr19Ni10) 及以上等级不锈钢；密封环应采用丁晴橡胶。

A. 9.5 排气阀的水关闭压力应不大于 0.02MPa，在较低水压下可以关闭排气阀避免漏水；空气关闭压力大于 0.1MPa，能够将管内空气迅速排放完毕。

A. 9.6 密封橡胶的性能要求

1 所有阀门采用的所有丁晴橡胶应有良好的耐磨性、抗腐蚀性、抗冲击性、抗臭氧、抗微生物侵蚀及抗老化等性能，正常使用寿命不少于 20 年。严禁采用再生橡胶。

2 橡胶成分中，应不含植物油、植物油衍生物、动物脂和动物油，铜离子含量不应超过百万分之八，并且应含有铜的抑制剂，以防止铜使橡胶材质老化。橡胶成分中，每 100 个单位烃中含蜡量不应超过 1.5%。

3 运输过程中密封圈不得有任何损坏现象，并且在阀门安装、使用过程中不得有松动，脱落、渗漏现象。

A. 9.7 上述没有规定材料的零件，如果它是在阀体内与水接触，并且阀门维修时需要拆卸的零部件、紧固件，均应采用 S30408 (06Cr19Ni10) 及以上不锈钢材料制造。

A. 9.8 防腐前的阀体、阀盖、阀帽表面至少进行喷砂除锈，达到 Sa2.5 级；之后将铸件加热后才进行静电喷涂环氧树脂粉末工艺，最后烘干固化，涂层厚度不大于 1.4mm，但不小于 0.3mm。阀门内、外部的防腐必须是上述是喷涂或更好的工艺，不管采用何种工艺，都必须保证涂层厚度均匀、色泽均一，涂层表面要光

洁，无流痕。阀门外观颜色均采用蓝色。

A. 9.9 设备铭牌应固定在明显的位置。铭牌内容应包括：阀门的型号及规格、工作压力、制造年月、制造厂家名称或厂标。

A. 9.10 每个阀门均需进行密封试验。

A. 10 机械水表技术要求

A. 10.1 水表表壳采用球墨铸铁材料，水表涂层、零件和接件，不得采用有碍水质卫生的材料，并能耐水和大气腐蚀，具有可靠的防腐层；水表的表壳不应有凹痕、划伤、裂纹、螺纹损伤等现象；表面涂镀层应颜色均匀，不应有皱纹、流痕、针孔、起泡等缺陷；表示功能的文字符号和标志应清晰端正，接插件必须牢固可靠。

A. 10.2 水表应有防护装置，具有有效的封印和防拆环，封印标志不易被破坏，能够有效防止未经许可的改变读数显示行为。

A. 10.3 水表温度等级应为 T30，压力等级为 MAP10，Q4、Q3、Q2、Q1 参数应符合《饮用冷水水表和热水水表》GB/T 778 标准，须达到或优于以下技术参数标准：

- 1 水平螺翼式水表 Q3/Q1 不小于 R160；Q2/Q1：1.6；
- 2 垂直螺翼式水表 Q3/Q1 不小于 R160；Q2/Q1：1.6。

A. 10.4 水表符合国家统一设计，机芯通用性强，机芯材质：耐磨塑料（两年内无明显磨损现象）。

A. 10.5 使用条件：水温 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ；水压 $\leq 1.0\text{MPa}$ 。

A. 10.6 水表的示值误差限应符合下述规定：

- 1 从最小流量（包括 Q1）到分界流量（不包括 Q2）的低区为 $\pm 5\%$ 以内；
- 2 从分界流量（包括 Q2）到最大流量（包括 Q4）为 $\pm 2\%$ 以内。

A. 10.7 水表的读数装置：所有水表需要有带远传输出端口。

A. 10.8 水表面应印有“珠海供水”字样。并标有流向箭头、公称口径、制造年月和编号等标志。

A. 11 电磁水表质量技术要求

A. 11.1 设备须通过省（部）级以上鉴定，允许进入给水工程使用的产品，并满足设备设计、制造、试验和安装等国家标准和部颁行业标准。

A. 11.2 水表应采用 GPRS 自动抄读型电磁水表，结构形式为一体型，适用于水费贸易结算，应采用流量压力远传型电磁水表。

A. 11.3 转换器采用不锈钢或合金防腐机壳，外壳防护等级 \geq IP68，传感器采用全不锈钢 S31668 (06Cr17Ni12Mo2Ti) 材料，衬里采用氯丁橡胶。水表具有防水、防腐蚀、防磁干扰。其余承压件材料应符合《饮用水冷水水表安全规则》CJ 266 的规定。所有涉水零部件必须符合饮用水卫生要求。有水表型号和水流箭头标识，铅封完好，重量和金属含量符合规范要求。

A. 11.4 设备参数应符合下列要求：

- 1 测量参数：瞬时流量、累计流量、压力（可选）；
- 2 管径范围：DN80-300；
- 3 额定压力：1.0MPa；
- 4 测量精度： $Q3/Q1 \geq 160$ ，按《饮用冷水水表和热水水表 第 1 部分：计量要求和技术要求》GB/T 778.1 标准；
- 5 流向测量：单、双向测量；
- 6 安装方式：管段式（法兰对接）。

A. 11.5 仪表应符合如下技术参数

- 1 测量范围： 0 ± 12 m/s 连续可测；
- 2 内置黑匣子：电磁水表内置数据存贮芯片，记录仪表工作全过程，数据保存 10 年以上，可随时与终端连接读取数据；
- 3 传感器、变送器全通全不锈钢一体化设计；
- 4 内置接地电极、双层屏蔽（可防磁干扰）；
- 5 供电方式：采用内置 3.6V 锂电池供电；
- 6 内置锂电池寿命：计量电池（5 年以上），通讯电池（1.5—5 年）；
- 7 最小导电率： $\geq 20 \mu$ s/cm；
- 8 正/反向流量测量：正流量时流向与流向标的方向一致，负流量时流向与流向标的方向相反；
- 9 显示方式：水表采用 LCD 显示屏显示水表累计流量、瞬时流量等信息，至少双行显示，显示数据精度可调，LCD 显示屏需具有优秀的耐日光老化性能；水表直读方便，加装的电子装置不应妨碍水表读数；

10 显示和控制：数据可通过三个键输入，十位显示累计流量（精确到小数点三位），五位显示瞬时流量（精确到小数点二位），可自动调整精度，可显示仪表诊断及报警状态；

11 存储：水表应能存储 10 年以上的数据，掉电（失电）时水表累计读数及设定参数保存不变；

12 防护等级：IP68。

A. 11.6 流量压力远传型电磁水表主要计量特性参数应符合或优于表 A. 11.1 的规定。

表 A. 11.1 电磁水表流量主要技术参数表

水表口径 (mm)	最大流量 Q4 (m ³ /h)	常用流量 Q3 (m ³ /h)	分界流量 Q2 (m ³ /h)	最小流量 Q1 (m ³ /h)
80	200	160	1	0.63
100	312.5	250	1.6	1
150	787.5	630	4	2.50
200	1250	1000	6.3	4
3000	2000	1600	10	6.3

A. 12 管道标识设计与施工

A. 12.1 图案设计内容

图案设计应包括如下字样：管养单位名称“珠海水控集团”、“供水服务热线 88991110”、管道走向箭头。详见图 A. 12.1、图 A. 12.2 和图 A. 12.3。

图 A. 12.1 管道标识桩图案

珠海水控集团市政管道标识桩设计图 (80cm)

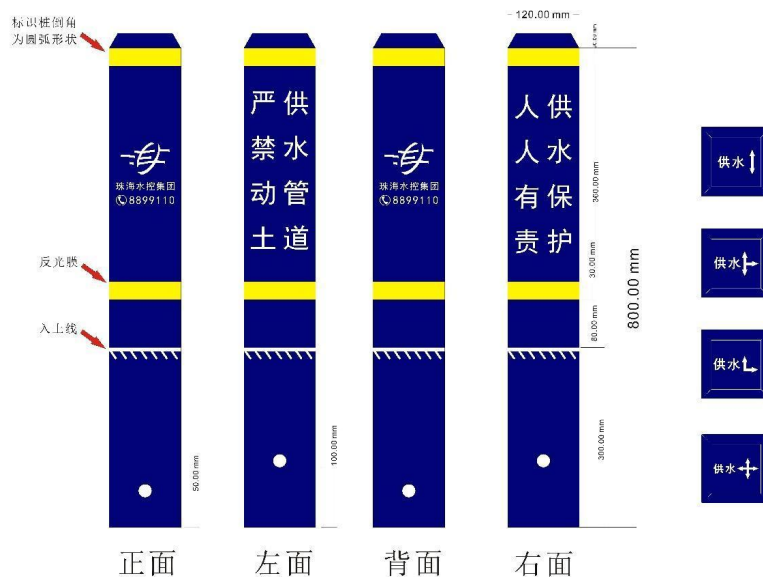


图 A. 12. 2 管道不锈钢标识牌

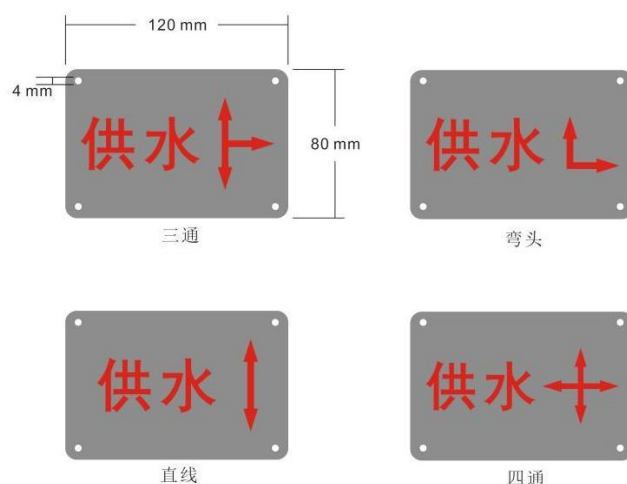
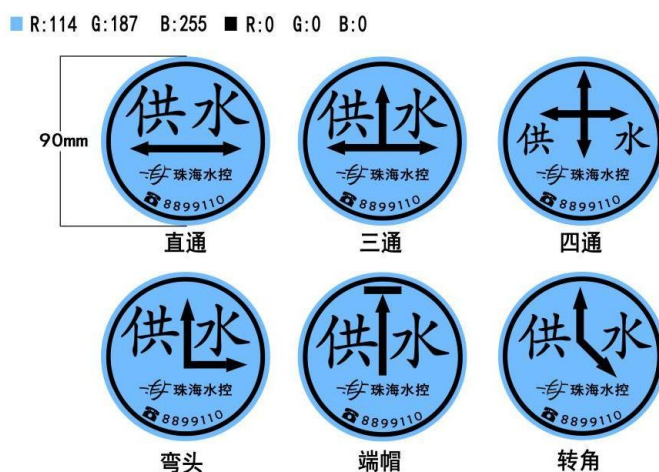


图 A. 12. 3 管道陶瓷标识牌



A. 12. 2 设置方式

1 绿化带等空旷位置：埋设管道标识桩。标识桩顶端设有管道指向箭头，标明管道走向、转弯点、分支点（三通、四通）。

2 人行道、非机动车道、机动车道等硬化路面：镶嵌或锚固标识牌。标识牌、标识桩顶面应有管道指向箭头，标明管道走向、转弯点、分支点（三通、四通）。

A. 12. 3 材质

管道标识材料要求耐高温、耐日晒、耐腐蚀、耐磨损、防盗。标识桩材质采用玻璃钢；标识牌采用不锈钢或陶瓷。使用寿命 30 年以上。

A. 12. 4 规格

- 1 标识桩：120×120×800mm、120×120×1200mm；
- 2 不锈钢标识牌：120×80mm；

3 陶瓷标识牌：Φ90mm，整体高度 35mm 或 25mm。

A. 12.5 埋设要求

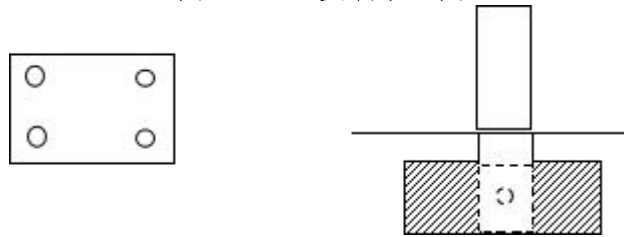
1 新建供水管线、已探明供水管线及设施均应埋设管道标识。埋设原则：管道弯头、分支三通（四通）、变径、变质、四通等关键节点处均应埋设管道标识，直线段管道标识埋设间距不应大于 100m。

2 120×120×800mm 标识桩埋设深度为 30-40cm，120×120×1200mm 标识桩埋设深度为 40-50cm。

3 标识桩埋设需浇筑 C15 砼基础，基础尺寸为：400×400×200mm，标识桩前后左右十字交叉穿入两根 20mm 螺纹钢，见图 A. 12. 4。

4 位于人行道、机动车道、非机动车道处的管线采用管道标识牌，标识牌采用螺丝固定于地面。

图 A. 12. 4 安装示意图



A. 12.6 玻璃钢标识桩技术要求

1 尺寸及外观

1) 市政管道标识桩 120×120×800mm、120×120×1200mm；厚度为 40mm；桩体外观见图 A. 12. 1。

2) 桩体壁厚误差为±0.05mm，其它尺寸误差为±1mm。

2 材质

高强度玻璃纤维采用无碱短切毡，树脂采用热固化树脂，桩体中空采用硬质聚氨酯塑料泡沫（组合聚醚和异氰酸酯发泡）填充，抗老化剂采用紫外线吸收剂。

3 产品特性参数

弯曲强度：≥210MPa；

拉伸强度：≥210MPa；

冲击韧性：≥260kJ/m²；

热变形温度：耐高温≥1400℃；耐低温≤-400℃；

树脂含量：≥34%；

抗老化：≥30 年。

4 外观质量要求

- 1) 外表面平整光滑，无鼓包、气泡；
- 2) 桩体蓝色；
- 3) 标示字体采用丝网平面印刷；
- 4) 标示内容采用白色阿克苏 990 聚氨酯面漆（PHC287）。标示内容着色牢固，十年不褪色、掉色，黄色警示条采用反光材质。

A. 12.7 不锈钢标识牌技术要求

1 尺寸及外观

- 1) 尺寸：120×80×0.8mm；标识牌外观见图 A. 12. 2。
- 2) 外观不应有扭曲变形和明显的凹陷、凸起，字样采用冲压成形，配套安装螺丝。

2 材质

300 系列不锈钢，其材质成分含量、尺寸误差、性能要求应符合国家标准。

3 外观质量要求

- 1) 标牌的周边应平直，不应有明显的毛刺和齿形及波形。正面应平整光洁。
- 2) 边框线应匀称、平直，不应弯曲断缺。
- 3) 文字、符号的大小和线条粗细应整齐醒目，排列匀称，不应断缺和模糊不清。
- 4) 表面不应有裂纹和明显的擦伤丝纹以及有影响其清晰的锈迹、斑点、暗影。
- 5) 涂镀层不应有气孔、气泡、雾状、污迹、皱纹、剥落迹象和明显的颗粒杂质。
- 6) 粘贴标牌不应出现折痕、皱纹、自卷、撕裂和粘结剂渗出等现象。

A. 12.8 陶瓷标识牌技术要求

1 尺寸及外观

- 1) 尺寸：Φ90mm，整体高度 35mm 或 25mm。标识牌外观见图 A. 12. 3。
- 2) 壁厚≥10mm。

2 材质

采用 SMC 材料片状热压玻璃钢、高压陶瓷或更优材质。

3 外观质量要求

- 1) 顶上表面、外表面、不得有气泡、凸起、凹陷或毛刺等缺陷，允许底部有缺陷，但该缺陷不得影响外表面的使用效果。
- 2) 30T 槽车，碾压路面标志砖进行破坏试验，时速 $>15\text{km/h}$ ，试验次数 >5 次，标志砖不得断裂，不得变形，不得脱色，不得脱皮。
- 3) 文字、符号的大小和线条粗细应整齐醒目，排列匀称，不应断缺和模糊不清。

附录 B 管道防腐的相关技术要求

B.1 进场材料验收要求

进场的所有防腐材料必须有质量监督部门出具最近两年的产品质量的检验报告和产品的出厂合格证。在涂料配方调整，原材料或生产工艺有重大变动时，应提供由质量监督部门出具的新的产品质量检验报告。

无毒饮水舱涂料应符合《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。

无毒饮水舱涂料的新取样品应有卫生部门检验报告。

防腐材料质量标准可参考如下参数。

B.1.1 环氧煤沥青涂料，质量标准见表 B.1.1。

表 B.1.1 环氧煤沥青涂料质量标准

序号	项目	标准要求	试验方法
1	容器中状态	搅拌无硬块，均匀	目测
2	干燥时间 (h)	≤24	
3	涂膜的外观	平整、光滑、无气泡	目测
4	耐弯曲性 (mm)	≤10	
5	耐冲击性 (cm)	≥30	
6	不挥发物含量 (%)	厚膜型≥65	
7	细度 (μm)	符合标准要求	GB/T 1724
8	附着力	符合标准要求	GB/T 9286
9	流出时间 (s)	大于 100	GB/T 6753.4
10	遮盖力 (g/m ²)	135	GB/T 1726
11	光泽, 60℃	22	GB/T 9754
12	硬度	符合标准要求	GB/T 6739

B.1.2 环氧煤沥青玻璃鳞片，质量标准见表 B.1.2。

表 B.1.2 环氧煤沥青玻璃鳞片质量标准

序号	项目	指标	测试方法
1	在容器中状态	搅拌混合后，无硬块呈均匀状态	目测
2	不挥发物含量 (%)	≥80	GB/T 1725
3	表干时间 (h)	≤4	GB/T 1728
4	实干时间 (h)	≤24	
5	冲击强度 (cm)	≥50	GB/T 1732
6	附着力 (MPa)	≥8	GB/T 5210
7	耐磨性 (1000g/500r) (mg)	≤60	GB/T 1768

8	耐酸性 (25%硫酸溶液, 168h)	无异常	GB/T 9274
9	耐碱性 (25%氢氧化钠溶液, 168h)		
10	耐盐雾性 (3000h)	不起泡、不生锈、不脱落, 附着力 \geq 5MPa	GB/T 1771

B.1.3 无溶剂聚氨脂防腐涂料

采用双组分、常温固化型涂料、其技术及性能应符合表 B.1.3 和表 B.1.4 指标。

表 B.1.3 无溶剂聚氨酯涂料性能指标

序号	项 目		指 标	检验方法	
1	细度 (μm)		≤ 100	GB/T 1724	
2	不挥发物含量 (%)		≥ 98	GB/T 1725	
3	干燥时间 (h)	喷涂型	表干	≤ 0.5	GB/T 1728
			实干	≤ 1.5	
		刷涂型	实干	≤ 1.5	
			表干	≤ 6	

表 B.1.4 无溶剂聚氨酯防腐层性能指标

序号	项 目	指 标	检验方法
1	附着力 (MPa)	≥ 10	SY/T 4106 附录 A
2	阴极剥离 (65°C, 48h) (mm)	≤ 12	SY/T 0315
3	阴极剥离 (23°C, 28d) (mm)	≤ 12	SY/T 0315
4	耐冲击 (23°C) (J)	≥ 5	SY/T 0315
5	抗弯曲 (1.5°)	涂层无裂纹和分层	SY/T 0315
6	耐磨性 (Cs17 砂轮, 1kg, 1000r) (mg)	≤ 100	GB/T 1768
7	吸水性 (23°C, 24h) (%)	≤ 2	GB/T 1034
8	硬度 (Shore D)	≥ 65	GB/T 2411
9	耐盐雾 (1000h)	涂层完整、无起泡、无脱落	GB/T 1771
10	电气强度 (MV/m)	≥ 20	GB/T 1408.1
11	体积电阻率 ($\Omega \cdot \text{m}$)	$\geq 1 \times 10^{13}$	GB/T 1410
12	耐化学介质腐蚀 (10%硫酸、3%氯化钠、30%氢氧化钠, 28d)	涂层完整、无层泡、无脱落	GB 9274

注: 1 试件防腐层厚度为 $600 \pm 100 \mu\text{m}$ 。
2 涂层在常温条件至少放置 7 天, 达到完全固化后方可进行性能测试。

B.1.4 IPN8710-3 防腐涂料, 质量标准见表 B.1.5。

表 B.1.5 IPN8710-3 防腐涂料质量标准

序号	项 目	技术指标	检验方法
1	漆膜颜色及外观	符合标准色板及其色差范围平整光滑	目测
2	细度 (μm)	≤ 80	GB/T 6753.1

3	干燥时间 (h)	表干	≤ 8	GB/T 1728
		实干	≤ 24	
4	冲击强度 (cm)		≥ 50	GB/T 1732
5	附着力 (MPa)		≤ 2	GB/T 1720
6	柔韧性 (mm)		≤ 2	GB/T 1731

B.1.5 无毒饮水舱涂料，质量标准见表 B.1.6 和表 B.1.7。

表 B.1.6 无毒饮水舱涂料的性能指标

序号	项 目	性能指标		试验方法
		底漆	面漆	
1	细度 (μm)	≤ 100	≤ 100	GB/T 1724
3	表干时间 ($25\pm 2^\circ\text{C}$) (h)	≤ 4	≤ 4	GB/T 1728
4	实干时间 ($25\pm 2^\circ\text{C}$) (h)	≤ 16	≤ 16	
5	固体含量 (%)	≥ 98	≥ 98	SYT 0457 附录 A

表 B.1.7 无毒饮水舱涂料防腐层的性能指标

序号	项 目	性能指标	试验方法	
1	外观	表面应平整、光滑、无气泡、无划痕	目测或内窥镜	
2	硬度 (2H 铅笔)	表面无划痕	GB/T 6739	
3	耐化学稳定性 (常温, 90d) (圆棒试件)	10%NaOH	防腐层完整、无气泡、无脱落	GB/T 9274
		10% H_2SO_4		
		3%NaCl		
4	耐盐雾性 (500h)	1 级	GB/T 1771	
5	附着力 (MPa)	≥ 8	GB/T 5210	
6	耐弯曲 (1.5° , 25°C)	涂层无裂纹	SY/T 0442 附录 E	
7	耐冲击 (25°C) (J)	≥ 6	SY/T 0442 附录 F	
8	耐磨性 (1000g/1000r CS17 轮) (mg)	≤ 120	GB/T 1768	

B.1.6 水泥砂浆防腐层，允许偏差见表 B.1.8。

表 B.1.8 水泥砂浆防腐层厚度及表面缺陷的允许偏差

检查项目		允许偏差		检查数量		检查方法
				范围	点数	
1	裂缝宽度	裂缝宽度 ≤ 0.8		管节	每处	用裂缝观测仪测量
2	裂缝沿管道纵向长度	\leq 管道的周长, 且 $\leq 2.0\text{m}$				钢尺量
3	平整度	< 2		管节	取两个截面, 每个截面测2点, 取偏差值最大1点	用300mm 长的直尺量测
4	防腐层厚度	$D\leq 1000$	± 2			用测厚仪测量
5	麻点、空窝等表面缺陷的深度	$D\leq 1000$	2			用直钢丝或探测仪量测
6	缺陷面积	$\leq 500\text{mm}^2$		管节	每处	用钢尺量测
7	空鼓面积	不得超过2处, 且每处 $\leq 10000\text{mm}^2$		管节	每 m^2	用小锤轻击砂浆表面, 用钢尺量测

B.1.7 玻璃布

采用玻璃布作防腐层加强基布时，宜选用经纬密度为（10×10）根/cm²、厚度为0.10-0.12mm、中碱（碱量不超过12%）、无捻、平纹、两边封边、带芯轴的玻璃布卷。

不同管径适宜的玻璃布宽度见表 B.1.9。

B.1.9 不同管径适宜的玻璃布宽度

管径（DN）（mm）	≤250	250-500	≥500
布宽（mm）	100-250	400	500-700

玻璃布应有生产厂名、出厂日期，产品说明书及质量合格证，否则应拒收。玻璃布应按产品说明书和采购合同验收，验收标准应符合上述规定。

B.1.8 油漆、涂料

底漆、面漆、固化剂和稀释剂四种配套材料应由同一生产厂供应。不同厂家生产的油漆不应混用。

涂料应有包括厂名、生产日期，存放期限等内容完整的商品标志、产品使用说明书及质量合格证、否则应拒收。

涂料说明书内容应包括涂料技术指标、各组分的配合比例、漆料配制后的使用期、使用方法、参考用量、运输及储存过程的注意事项等。

涂料应按《涂料产品的取样》规定的取样数目进行抽查，质量必须符合要求。如不合格，应重新抽查，取样数目加倍。如仍不合格，则该批涂料为不合格，应拒收。

涂料储存期应不小于1年。应按产品说明书所要求的条件储存，并在储存期内使用。

B.2 施工技术要求

B.2.1 钢管表面预处理要求

1 钢管表面如有较多的油脂和积垢，应先按照《涂装前钢材表面处理规范》SY/T 0407 规定的清洗方法处理。

2 按《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 中规定的除锈方法和要求，对钢管表面进行除锈。除锈等级应不低于 Sa2.5 级或 St3 级。

3 钢管表面处理后，应达到清洁、干燥。无尘埃、浮锈、氧化皮、焊渣、油污等。焊缝应处理至无焊瘤、无棱角、无毛刺。

4 施工时，钢表面温度应高于露点 3℃ 以上，空气相对湿度应低于 80%，雨、雪、雾、风沙等气候条件下，应停止防腐层的露天施工。

5 玻璃布的包装应有防潮措施，存放时注意防潮。受潮的玻璃布应烘干后使用。

6 防腐油漆和稀释剂的贮存和施工过程中不得与酸、碱及水接触。

7 贮存防腐油漆的库房应有明显严禁烟火的标志，并须配备灭火器材和通风良好。

B. 2. 2 漆料配制

1 底漆和面漆在使用前应搅拌均匀，不均匀的漆料不得使用。

2 指定专人按产品使用说明书所规定的比例调配漆料，并搅拌均匀。使用前，应静置熟化 15-30min，熟化时间视温度的高低而缩短或延长。

3 刚开桶的底漆和面漆，不应加稀释剂。配好的漆料，在必要时可加入少于漆重 5% 的稀释剂。超过使用期的漆料严禁使用。

4 油漆开桶后，必须密封保存。

B. 2. 3 涂底漆

1 钢管表面处理合格后，应立即（钢管表面处理后 10 分钟内）涂刷底漆，避免钢管表面反锈。

2 钢管两端各留 100-150mm 不涂底漆，或在涂底漆之前，在该部位涂刷可焊涂料或硅酸锌涂料，干膜厚度不应小于 25 μ m。

3 底漆要求涂敷均匀、无漏涂、无气泡、无凝块，干膜厚度不应小于 25 μ m。

B. 2. 4 打腻子

1 对高于钢管表面 2mm 的焊缝两侧，应抹腻子使其形成平滑过渡面。

2 腻子由配好固化剂的面漆加入滑石粉调匀制成，调制时不应加入稀释剂，调好的腻子应在 4h 内用完。

B. 2. 5 涂面漆和缠玻璃布

1 底漆或腻子表干后、实干前涂第一道面漆。要求涂刷均匀，不得漏涂。

待第二道面漆表干后,实干前缠第二层玻璃布,玻璃布缠绕后立即涂第三道面漆,待第三道面漆表干后,实干前涂下一道面漆以此类推至规定层数。

2 特强级(玻璃鳞片)防腐,每道面漆表干后、实干前涂下一道面漆,直至达到规定层数。

3 涂敷好的防腐层,应静置自然固化。

4 防腐层的干性检查:表干——手指轻触防腐层不粘手或虽粘,但无漆粘在手指上;实干——手指用力推防腐层不移动;固化——手指甲用力刻防腐层不留痕迹。

B.3 防腐层检验及修补

B.3.1 检验要求

防腐施工过程中要做好过程质量监控,应自行对防腐层进行外观,厚度,漏点和粘结力检验。外观、厚度、漏点检验应在防腐层实干后、固化前进行,粘结力检验可在实干或固化后进行。同时要求有质量自检记录。

内外防腐层质量检测应符合表 B.3.1 和 B.3.2 要求。

B.3.1 内外防腐层质量检测要求

材料种类	等级	构造	厚度(μm)	外观	电火花试验		粘结力
环氧煤沥青涂料或 IPN8710-3 涂料	特强级	七油二布	≥600	外观均匀无褶皱、空泡、凝块	4000V	用电火花检测仪检查无打火花现象	以小刀割开一三角形切口,用力撕开切口处的防腐层,管道表面仍为漆皮所覆盖,不得露出金属表面
环氧煤沥青玻璃鳞片涂料或无溶剂聚氨脂防腐涂料	特强级	七油	≥600	外观平整、色泽均匀、无脱层、起壳等缺陷	4000V		

注:防腐层固化后应以测厚仪、电火花仪检测,不合格部位应予补涂。

B.3.2 内防腐层试验技术要求

材料种类	等级	构造	厚度(μm)	外观	电火花试验		粘结力
环氧煤沥青涂料或GZ-2高分子涂料	加强级	三油	≥300	外观均匀无褶皱、空泡、凝块	3500V	用电火花检测仪检查无打火花现象	以小刀割开一三角形切口,用力撕开切口处的防腐层,管道表面仍为漆皮所覆盖,不得露出金属表面
无毒饮水舱涂料							

B.3.2 外观检查

1 防腐管应逐根目测检查。

2 加强级和特加强级防腐，防腐层表面应平整，无流挂、空鼓和皱折，压边和搭边粘结紧密，玻璃布网眼应灌满面漆。对防腐层的空鼓和皱折应铲除，并按相应防腐层结构的要求，补涂面漆和缠玻璃布至符合要求。

3 特强级（玻璃鳞片）防腐，防腐层表面应平整，无流挂、划痕、破损、皱折。

B.3.3 厚度检查

1 用测厚仪抽查，以最薄点符合规定为合格。

2 防腐管每 10 根为 1 组（不足 10 根按 1 组），每组抽查 1 根。测管两端和中间共 3 个截面，每个截面测上、下、左、右共 4 点，符合规定为合格；若不合格，再在该组内随机抽查 2 根，如其中仍有不合格者，则全部为不合格。

3 对厚度不合格防腐管，应在涂层未固化前修补至合格。

B.3.4 漏点检查

1 应采用电火花检漏仪对防腐管逐根进行漏点检查，以无漏点为合格。

2 检漏电压为：普通级：1500V；加强级：3500V；特加强级：4000V。在连续检测时，检漏电压或火花长度应每 4h 校正一次。检查时，探头应接触防腐层表面，以约 0.2m/s 的速度移动。

3 凡漏点检测不合格的防腐层都应补涂，直至合格。将漏点周围约 50mm 范围内的防腐层用砂轮或砂纸打毛，然后涂刷面漆至符合要求。固化后应再次进行漏点检查。

B.3.5 粘结力检查

特加强级防腐层应符合下列规定：

1 用锋利刀刃垂直划透防腐层，形成边长约 100mm、夹角 45-60 的切口，从切口尖端撕开玻璃布。

2 符合下列条件之一认为防腐层粘结力合格：

1) 实干后的防腐层，撕开面积约 50cm²，撕开处应不露铁，底漆与面漆普遍粘结；

2) 固化后的防腐层，只能撕裂，且破坏处不露铁，底漆与面漆普遍粘结。

防腐管每 20 根为 1 组，每组抽查 1 根（不足 20 根按 1 组），每根随机抽查

1 点。如符合规定，则该组的粘结力检查合格；如不合格，则在该组内随机抽查 2 根，如其中仍有不合格者，则该组全部为不合格。

粘结力不合格的防腐管，不允许补涂处理，应铲掉全部防腐层并按相应规定重新施工。

B.4 储存及运输

防腐管应按防腐层等级分类堆放。堆放时应采用宽度不小于 150mm 的垫木和软质隔离垫将防腐管与地面隔开，防腐管层间也应采用软垫隔离，垫具间距为 4mm。防腐层必须固化后才能叠放，其层数应符合表 B.4.1 的规定。

表 B.4.1 防腐层固化后堆放层数

直径 (mm)	最大堆放层数	直径 (mm)	最大堆放层数
DN≤200	10	500<DN≤600	4
200<DN≤300	7	600<DN≤800	3
300<DN≤400	6	DN>800	2
400<DN≤500	5		

未固化的防腐管不应装运。防腐管的装卸、运输应符合《长输管道线路工程施工及验收规范》SYJ 4001 的规定。

防腐管不应受阳光曝晒，露天堆放时间不应超过 2 个月。

B.5 补口及补伤

B.5.1 补口

1 防腐管线焊接前应用宽度不小于 450mm 的厚石棉布或其他遮盖物遮盖焊口两边的防腐层，防止焊渣飞溅烫坏防腐层；

2 防腐管线补口使用的防腐涂料和防腐结构应与管体防腐层相同；

3 补口部位的表面预处理应符合要求，至少除锈至 St2 级。焊缝应处理至无焊瘤、无棱角、无毛刺；

4 补口时应对管端阶梯型接茬处的防腐层表面进行清理，去除油污、泥土等杂物，用砂纸打毛。防腐层涂敷方法应符合相应规定。补口防腐层与管体防腐层的搭接宽度应大于 100mm；

5 补口处防腐层固化后，进行质量检验和缺陷处理；

6 进行内防腐层的补口施工前，都必须针对内防腐层管道工程的工作条件和使用要求制定相应的补口质量标准和技术措施，形成文件；

7 以液体环氧涂料作为内防腐层的钢制管道在施工时应进行现场补口，内补口可采取内涂层补口机涂敷法、机械压接连接、内衬短管节焊接及记忆合金热胀套等补口方法。

B.5.2 补伤

1 防腐管线补伤使用的材料及防腐层结构，应与管体防腐层相同；

2 将已损坏的防腐层清除干净，用砂纸打毛损伤面及附近的防腐层。对破损处已裸露的钢表面，要求除锈至少达到 St2 级；

3 将表面灰尘清扫干净，按相应要求涂漆和缠玻璃布，搭接宽度应不小于 50mm。当防腐层破损面积较大时，应按补口方法处理；

4 补伤处防腐层固化后，进行质量检验和缺陷处理。

B.6 下沟及回填

B.6.1 现场施工的防腐管应在防腐层固化后方可下沟。

B.6.2 在管道下沟及回填前，首先应对管道防腐层进行检查，对在运输、吊装等过程中造成管道破损、缺陷部分进行补伤，并进行质量检验，检验合格后方可下沟及回填。

B.6.3 检验项目：涂层厚度检测和电火花测漏检测检验标准：补伤使用的材料及防腐层结构等级，应与管体防腐层相同。

B.6.4 管道与配件的连接部位应按 8.2 进行补伤；

B.6.5 配件（包括阀门、伸缩节、法兰、排气阀、螺栓、消火栓）应进行防腐。

B.6.6 铭牌指示应清晰，清楚。不能被涂料涂盖。

B.6.7 指示应用不同油漆区分标明。

B.7 防腐检验报告

防腐施工结束后，应对相应文件进行存档。

B.7.1 防腐层质量第三方检验报告。

B.7.2 涂料和玻璃布出厂合格证及第三方检验报告。

附录 C 电气与自动化设备

C.1 电气设备

C.1.1 电气设备、装置、及附件的型号规格、性能等应符合设计要求。

C.1.2 二次供水设施的配电系统应有可靠电源，应采用双电源供电，且应引入到泵房内。必须安装独立计量电表。供水电控装置设计应符合《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定，并应设置防水、防潮措施。二次供水设施的配电系统应安装在小区地面或以上位置，防止水淹。

C.1.3 泵房内电气设备和其他电气设施的底部应高出泵房地面不小于 0.2m。

C.1.4 配电箱应配备独立漏电保护开关和空气开关。配电箱应可靠接地，配电箱内应预留 380V/32A 和 220V/16A 电源插座各 2 个。泵房设备及配电箱接地电阻应不大于 1Ω 。泵房应配备在线式 UPS 电源，容量不小于 3kVA，并能保证安防系统等关键设备连续正常工作不小于 8h。

C.1.5 低压开关柜应符合下列要求

- 1 低压开关柜，应为抽屉式或固定式；
- 2 低压开关柜的系统电压应为 400V，进线应采用三相五线制，并应符合相关标准规范的规定；
- 3 绝缘电压：690V 交流，三相；额定工作电压：400V 交流，三相；过电压等级：8kV；
- 4 防护等级：IP55。

C.1.6 塑壳断路器应符合下列要求：

- 1 绝缘电压 $\geq 690V$ ，脉冲耐受电压 $U_{imp} > 6kV$ ；
- 2 应采用模块化设计；
- 3 防护等级应为 IP20，应采用双绝缘设计。

C.1.7 接触器应符合下列要求：

- 1 绝缘电压 $\geq 690V$ ，脉冲耐受电压 $U_{imp} > 6kV$ ；
- 2 防护等级应为 IP20，符合 IEC 68 系列标准的规定；
- 3 应采用模块化设计。

C.1.8 智能电表应符合下列要求：

- 1 有功：0.5S 级；无功 2 级；
- 2 参比电压：3×220/380V；
- 3 应具有正反向有功、四象限无功电能计量功能；应具有电压、电流、功率、功率因数等实时参量测量功能；
- 4 应具有电压异常、电流异常、掉电、清零、校时、编程、开表盖、开端钮盖等事件记录功能；
- 5 应带有 RS485 通讯，并采用 Modbus RTU 通讯协议。

C.1.9 变频器应符合下列要求：

- 1 应符合 CE 认证低电压指令(IEC 50178)和 CE 认证 EMC 电磁兼容指令(IEC 61800) ，满足 UL 508C、CAN/CSA-C22 标准；
- 2 应有内置输入 EMC 滤波器和外置输出共模滤波器；
- 3 应有自动整定能力，可以优化电机的启动和正常运行；
- 4 带有现场总线接口，PLC 控制系统可以直接寻访变频器单元并进行驱动、互换式控制命令，操作及诊断等编程，变频器现场总线系统应与 PLC 控制系统总线标准一致。

C.2 自控设备

C.2.1 一般规定

- 1 控制系统应采用 PLC 控制系统，根据进水液位、出水压力、流量、电流等数据实现全站全自动控制功能；
- 2 每套控制器应由机架、CPU、电源、通讯模块、输入模块、输出模块等组成，且保持品牌一致性；
- 3 应支持包括 Modbus RTU、Modbus TCP/IP、AB-ETHIP、S7 等通讯协议；
- 4 PLC 应具有两种或以上通信口，能同时连接现场设备及远程系统，与相关设备（如变频器、流量计、智能电表、远程上位机等）进行同时通讯；
- 5 备用 I/O 点应为实际使用量的 20%。

C.2.2 中央处理器应符合下列要求

- 1 应保证充足的内存空间，共用工作内存不小于 150KB，集成装载内存不小于 4MB，掉电保持内存不少于 10KB；
- 2 数字量或模拟量输入/输出模块 20%或以上输出输入点应具有隔离功能。

C.2.3 二次供水设备必须同时具有自动和手动两种控制方式,其电机应有过载、短路、过压、缺相、欠压、过热等保护功能。

C.2.4 PLC 柜的设计,市电源应与 UPS 电源结合设计,具有二选一自动切换功能。应安装隔离变压器及防浪涌冲击器,柜内端子排布、接线线码准确清晰,应符合自控系统规范。

C.3 仪表设备

C.3.1 压力变送器应符合下列要求:

- 1 应采用金属膜片传感器,两线制变送器,输出 4-20mA;
- 2 防护等级: IP66,符合 EN 10204-3.1;
- 3 测量范围应与水泵扬程相匹配;
- 4 测量精度应为 $\pm 0.15\%FS$;
- 5 安装方式: 螺纹或法兰;
- 6 每个加压区出水总管位置都应安装独立的压力变送器。

C.3.2 水箱静压式水位计应符合下列要求:

- 1 应采用金属膜片传感器,两线制变送器,输出 4-20mA;
- 2 防护等级: IP66,符合 EN 10204-3.1;
- 3 测量范围应与水箱尺寸相匹配;
- 4 测量精度应为 $\pm 0.15\%FS$;
- 5 安装方式: 螺纹或法兰。

C.3.3 电磁流量计应符合下列要求:

- 1 电极: 带接地电极;
- 2 电极材质应采用 S31603 (022Cr17Ni12Mo2) /哈氏 C,衬里材料应采用硬橡胶/聚氨酯;
- 3 防护等级: IP68;
- 4 应通过饮用水认证;
- 5 精度应为测量值的 $\pm 0.5\%$,并有相应检验标定证书;
- 6 输出带 4-20mA 模拟信号;提供 RS485 接口支持 Modbus RTU 协议通信功能,能读取瞬时流量值及累计值;
- 7 每个加压区出水总管位置都应安装独立的流量计;

8 电源电压：采用 24V DC 或 220V AC 供电。

C.3.4 浊度仪应符合下列要求

1 测量原理：90° 散射光，因管网自来水内易产生气泡影响测量，仪器必须内置气泡去除系统；

2 量程：0.001-100NTU；

3 精度：0-40NTU：读数的±2%或±0.015NTU，40-100NTU：读数的±5%；

4 分辨率：0-9.9999NTU：0.0001NTU，10.000-99.999NTU：0.001NTU；

5 重复性：优于读数的±1.0%或±0.002NTU；

6 响应时间：15 秒；

7 信号平均时间：6、30、60、90 秒可选；

8 样品流量：200-750mL/min；

9 操作温度：0-50℃（单探头）；0-40℃（双探头）；

10 检出限：0.0032NTU（根据 ISO 15839）；

11 标准方法：符合国家标准方法 2130B，USEPA 180.1。

C.3.5 余氯分析仪应符合下列要求：

1 测量原理：DPD 比色法，可准确测量余氯或总氯含量；

2 利用内置曲线校正；

3 测量范围：0-5mg/L 的余氯或总氯；

4 准确度：读数的±5%或 0.035mg/L Cl₂；

5 精度：读数的±5%或 0.005mg/L Cl₂；

6 检测限：0.035mg/L；

7 测量间隔时间：10min；

8 样品流量：200-500mL/min；

9 样品压力范围：0.01-0.5MPa；

10 显示：LCD 液晶屏；

11 输出：4-20mA，继电器；

12 通讯协议：可选 Modbus RTU；网络接口 485；

13 操作环境：5-40℃，0-90%相对湿度；

14 电源：100-230VAC，50/60Hz；

- 15 认证：CE, UL1262 ETL, CSA 22.2, No. 142;
- 16 防护等级：IP62, 室内安装;
- 17 仪器安装方式：壁挂/面板/夹管式安装。

C.3.6 pH 分析仪应符合下列要求：

- 1 测量原理：差分电极，带双阶参比电极（接地电极和参比电极），自动温度补偿；
- 2 测量范围：0-14pH；
- 3 灵敏度：±0.01pH；
- 4 稳定性：每 24 小时 0.03pH，不累积；
- 5 工作温度范围：-5-70℃；
- 6 传感器最大传输距离：914m；
- 7 传感器压力上限（带安装附件）：6.9bar（70℃）；
- 8 内置温度传感器：NTC300 Ω 热敏电阻，提供自动温度补偿，分析仪显示温度值；
- 9 水样流速：最大 3m/s；
- 10 电缆长度：10m；可延长；
- 11 防护等级：IP68；
- 12 安装方式：浸没式、流通式或插入式安装方式。

C.4 安防系统

C.4.1 入侵报警系统应符合下列要求：

- 1 应设置入侵式红外线报警系统；
- 2 系统报警响应时间应小于 2s，前端探测器报警持续时间应大于 2s；
- 3 报警信息存储时间应大于 30 天；
- 4 报警喇叭音量 90-110dB，报警喇叭安装位置应能防拆，室内外均可听见，每次报警时间不小于 1 分钟；
- 5 报警信号应能以无源开关量方式接入 PLC，实现远程报警。

C.4.2 视频监控系統应符合下列要求：

- 1 应采用网络数字摄像系统；
- 2 系统应由摄像、传输、控制、显示、记录登记 5 部分组成；

3 应在主要泵房门口、水箱人孔、水泵机组及控制柜等其他必要位置安装摄像头；

4 最低照度应为彩色：0.0005lx，黑白：0.0001lx，灰度等级应不小于 11 级，应具有红外补光功能，其中户外摄像头红外补光距离应不小于 160m；

5 应支持三码流技术，支持主码流 1920x1080@30fps、第三码流 1920x1080@25fps 和子码流 704x576@25fps；

6 防护等级：IP67；

7 像素应不低于 400 万；

8 录像存储应不少于 90 天；

9 硬盘录像机应带 PoE 接口，4 个或以上 RJ45 10/100M 自适应以太网口；

10 硬盘录像机具有外部以太网接口，RJ45 10/100M 自适应以太网口，需兼容国标 GB/T 28181，RTSP/ONVIF/PSIA 等视频流传输协议，以及 TCP/IP、UDP、RTP、RTCP 等网络传输协议；

11 硬盘录像机应具有语音对讲输入接口（电平：2.0V_{p-p}，阻抗 1k Ω ）

12 硬盘录像机及相关设备应安装与通信机柜内部，具有良好工作环境。

C.4.3 泵房门禁系统应符合下列要求：

1 门禁系统由软硬件两部分组成，包括识别卡、前端设备（读卡器、电动门锁、门状态感应器、门复位器、控制器等）、传输设备、通信服务器及相关软件；

2 单门网络门禁控制器，能完成身份读取和门锁的控制；

3 应能够联网，可以远程设置进门权限及进出时间段的控制，和读取人员的进出记录；

4 应具有未经合法认证暴力开门会触动强行进入报警的功能；

5 门禁系统应提供 10M/100M 自适应以太网通信接口，支持 TCP/IP 协议；

6 防护等级：IP65；

7 报警信号应能以无源开关量方式接入 PLC，实现远程报警。

C.4.4 烟感报警系统应符合下列要求：

1 应采用光电式烟感火灾探测报警器；

2 应能对不同种类材质燃烧产生的烟雾都灵敏；

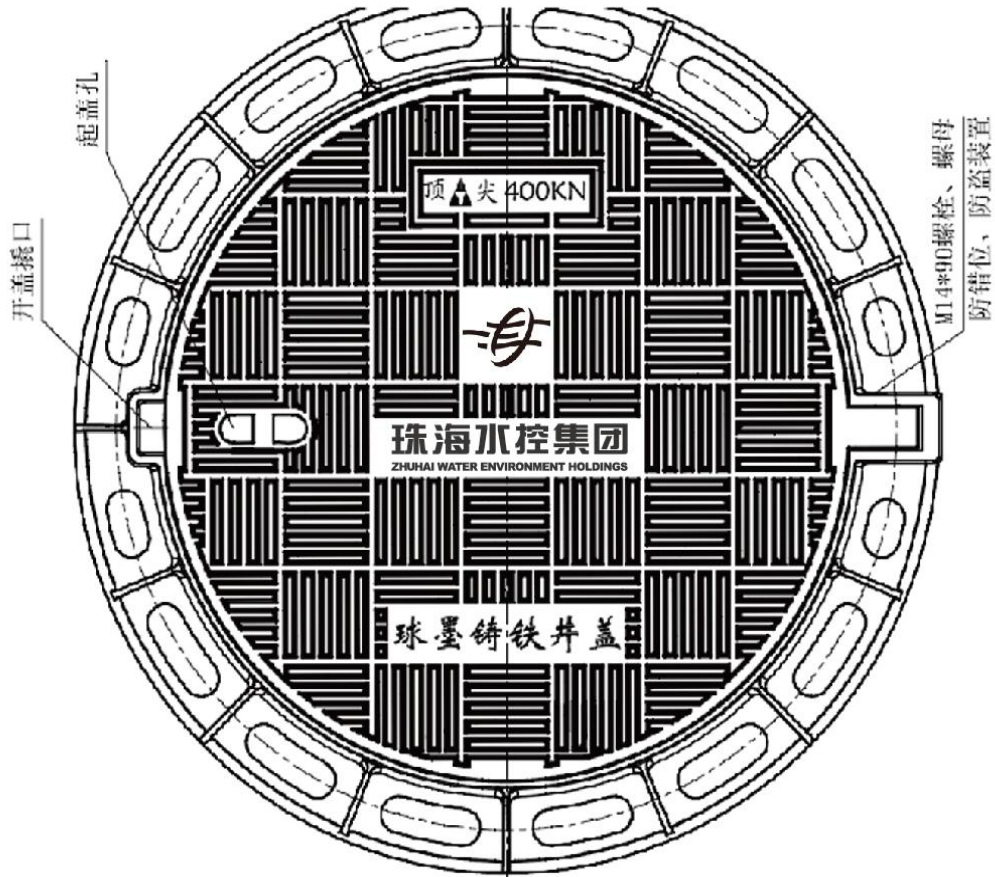
- 3 报警灵敏度应可在控制器中可调;
 - 4 应具有传感器件失效检测、上报功能, 保证系统的可靠运行, 方便维护管理;
 - 5 执行标准: 《点型感烟火灾探测器》GB 4715;
 - 6 应提供接点信号, 与其他系统联动;
 - 7 报警信号应能以无源开关量方式接入 PLC, 实现远程报警。
- C. 4. 5 水浸报警系统应符合下列要求:
- 1 应采用一体化全密封塑料外壳结构;
 - 2 电源、输入、输出应全隔离;
 - 3 响应时间 $<2s$, 误报率 $<100ppm$;
 - 4 工作温度: $0-50^{\circ}C$, 工作湿度 $20-100\%RH$;
 - 5 应提供接点信号, 与其他系统联动;
 - 6 报警信号应能以无源开关量方式接入 PLC, 实现远程报警。

附录 D 井盖图样

D.1 井盖

井盖如图 D.1.1。

图 D.1.1 井盖



附录 E 市政消火栓防撞栏图样

E.1 消火栓防撞栏

消火栓防撞栏如图 E.1.1。

图 E.1.1 消火栓防撞栏



附录 F 区域划分范围及示意图

F.1 区域划分

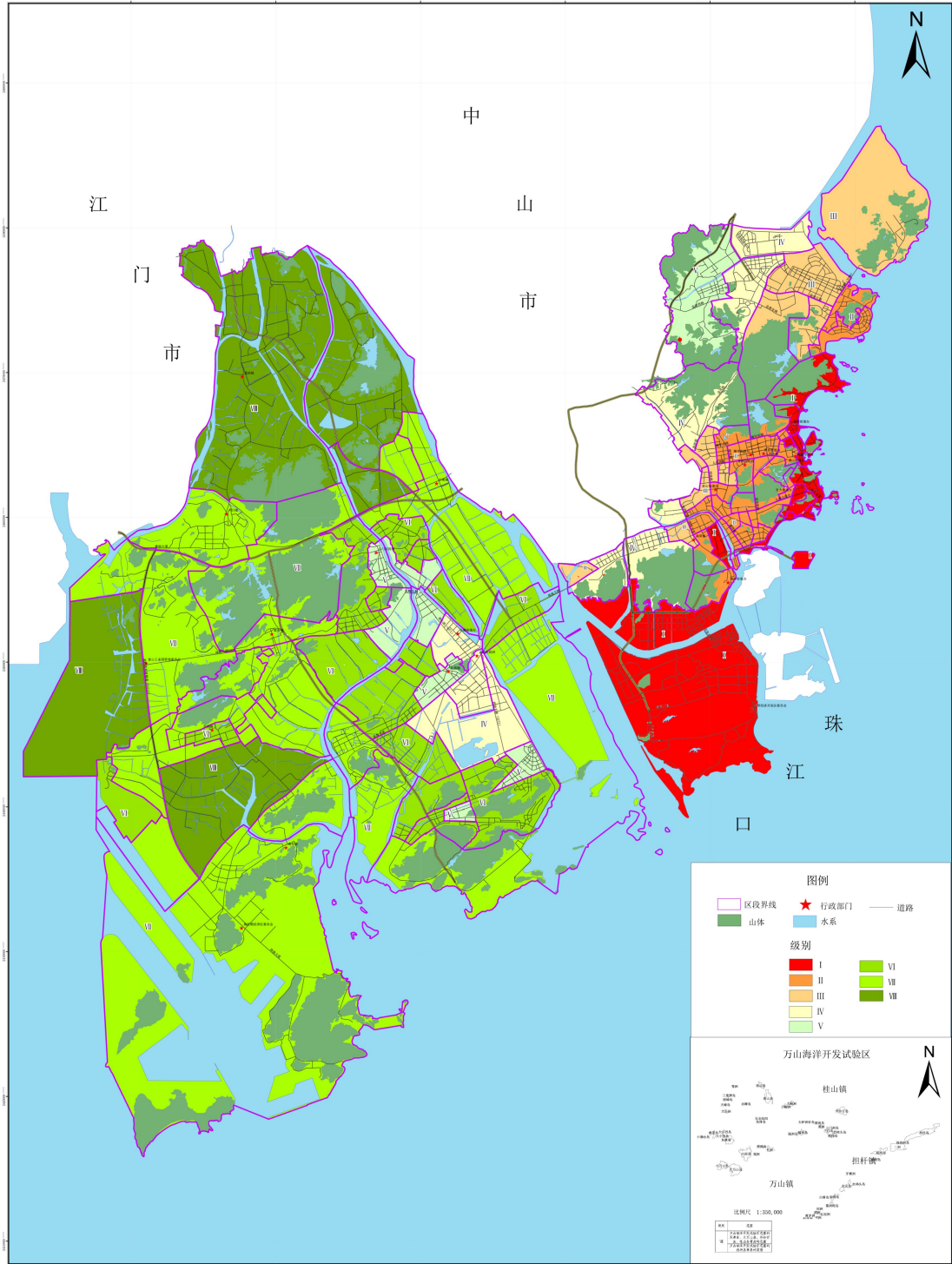
全市 I-VIII 级区域划分如表 F.1.1 和图 F.1.1。

表 F.1.1 全市 I-VIII 级区域划分范围描述

分区划 分级别	范围描述
I 级	<p style="text-align: center;">香洲区： 港珠澳大桥珠澳口岸人工岛珠海管辖范围</p> <p>情侣路沿线：鸡山桥—港湾大道—情侣中路—洲仔路—九洲港—情侣南路—珠澳边境—前山水道—昌盛路—友谊路—水湾路—将军山—石花西路—景山路—白莲路—吉水路—石景山—海滨北路—凤凰南路—朝阳路—山峰路—夏美路—狮山路—翠香路—凤凰北路—梅华东路—凤凰山—鸡山桥，包括野狸岛和含横山岛、九洲岛等九洲列岛范围</p> <p>前山水道沿线：珠海大道—前山水道—沿海路—南湾大道—屏湾一路—仙桥路—珠海大道</p> <p style="text-align: center;">横琴粤澳深度合作区：洪湾片区、保税区片区、横琴全岛</p>
II 级	<p style="text-align: center;">除上述级别范围外，由以下路线围合而成的区域：</p> <p style="text-align: center;">香洲区：</p> <p>中心城区：凤凰山—梅华东路—凤凰北路—翠香路—狮山路—夏美路—山峰路—朝阳路—凤凰南路—海滨北路—石景山—吉水路—白莲路—景山路—石花西路—将军山—水湾路—友谊路—昌盛路—前山水道—南湾大道—横琴一体化边界—白面将军山—北二路—南湾大道—南屏大桥—金鸡路—明珠路—翠微西路—翠微东路—仙峰山—翠景路—三台石路—人民西路—敬业路—梅界路—健民路—凤凰山唐家湾：金星水道—唐家湾—鸡山桥—凤凰山—唐国安纪念学校东侧道路—110 乡道—大学路—港湾大道—唐淇路—金星水道</p>
III 级	<p style="text-align: center;">除上述级别范围外，由以下路线围合而成的区域：</p> <p style="text-align: center;">香洲区：</p> <p>中心城区：梅界路—敬业路—人民西路—三台石路—翠景路—仙峰山—翠微东路—翠微西路—明珠路—金鸡路—南湾北路—珠中边界—南坦路—明珠路—旅游路—健民路—梅界路</p> <p>南屏：前山水道—南湾大道—北二路—南泉路—珠海大道—屏东六路—前山水道</p> <p>广昌：磨刀门水道—沙心涌—广昌涌—珠海大道—磨刀门水道</p> <p style="text-align: center;">唐家湾： 淇澳岛</p> <p>金星水道—唐淇路—港湾大道—大学路—110 乡道—唐国安纪念学校东侧道路—凤凰山—金凤路—中珠排洪渠—金星水道</p>
IV 级	<p style="text-align: center;">除上述级别范围外，由以下路线围合而成的区域：</p> <p style="text-align: center;">香洲区：</p> <p>前山：珠中边界—南湾北路—南屏大桥—前山水道—珠中边界 凤凰山—健民路—旅游路—明珠路—南坦路—珠中边界—凤凰山</p> <p>南屏：珠中边界—前山水道—屏东六路—珠海大道—南泉路—白面将军山—横琴一体化边界—磨刀门水道—珠海大道—广昌涌—珠中边界</p> <p>唐家湾：珠中边界—金星水道—金凤路—凤凰山—赤花山—金唐西路—大金顶—华冠路—中珠排洪渠—京珠高速—珠中边界</p> <p style="text-align: center;">金湾区、斗门区（西部中心城区）：</p> <p>友谊河—泥湾门水道—白龙河尾—三号闸—机场西路—青溪路—湖滨路—机场北路—金地扑满花园（含）—珠海大道—金湾斗门区界—幸福河—友谊河</p>

分区划 分级别	范围描述
V级	<p>除上述级别范围外，由以下路线围合而成的区域：</p> <p>香洲区： 唐家湾：珠中边界—京珠高速—中珠排洪渠—华冠路—大金顶—金唐西路—赤花山—凤凰山—珠中边界斗门区：</p> <p>井岸大桥—桥湖路—虹桥二路—白蕉路—虹桥四路—桅夹沥—东湖涌—友谊河—幸福河—金湾斗门区界—白藤湖农场—鸡啼门水道—新青正涌—珠峰大道—禾丰冲—尖峰山—坭湾路—环山路—中兴北路—井岸大桥金湾区：</p> <p>红旗：金湾斗门区界—珠海大道—红旗路—金湾斗门区界</p> <p>三灶： 三号闸—白龙河尾—金海岸大道—金岛路—机场东路—三号闸 金海岸大道—机场北路南延线—公仔山—安基路—园镇路—金海岸大道</p>
VI级	<p>除上述级别范围外，由以下路线围合而成的区域：</p> <p>斗门区、金湾区： 黄杨大道—黄杨河—壳塘涌—黄镜门水道—桅夹沥—白藤湖—白龙河尾—云帽山—鱼林路—定湾九路—大门航道—机场高速—鸡啼门水道—狮群路—象山—珠峰大道—金泰路—锅盖栋山—水富路—龙井路—黄杨大道</p> <p>鹤洲北垦区</p> <p>金湾区： 平沙三路—平沙二路—平沙一路—平东大道—平塘一队南侧道路—平塘河—平塘三队—珠海市平沙镇第一中学南侧道路—长安路—平沙三路</p> <p>海泉湾及平沙新城起步区</p>
VII级	<p>除上述级别范围外，由以下路线围合而成的区域：</p> <p>金湾区： 三灶镇：除上述区域外，三灶镇管辖范围内的其他区域，含鹤洲南垦区及周边岛屿</p> <p>红旗镇：除上述区域外，红旗镇管辖范围内的其他区域</p> <p>南水镇：除上述区域外，南水镇管辖范围内的其他区域</p> <p>平沙镇：除上述区域和八级区域外，平沙镇管辖范围内的其他区域</p> <p>斗门区： 井岸镇：除上述区域和八级区域外，井岸镇管辖范围内的其他区域</p> <p>白蕉镇：除上述区域和八级区域外，白蕉镇管辖范围内的其他区域</p> <p>乾务镇：除上述区域和八级区域外，乾务镇管辖范围内的其他区域</p> <p>斗门镇：除上述区域和八级区域外，斗门镇管辖范围内的其他区域</p>
VIII级	<p>除上述级别范围外，由以下路线围合而成的区域：</p> <p>金湾区： 平沙镇：原平沙农场平塘、前进、前东、东风、立新、大海环社区</p> <p>斗门区： 莲洲镇：全境</p> <p>白蕉镇：原六乡镇全境</p> <p>乾务镇：马山北路西延线—高栏港高速—金湾斗门区界—崖门水道—马山北路西延线</p> <p>斗门镇：御温泉—黄杨山—一线以北</p> <p>井岸镇：大黄杨村以北</p> <p>香洲区： 万山海洋开发试验区范围的东澳岛、大万山岛、外伶仃岛、桂山岛、担杆岛等岛屿范围</p>

图 F.1.1 区域划分范围图



1:80,000